

EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE PROGESTERONPRODUKTION POST PARTUM

DARGESTELLT IN DER RINDERHERDE

DES LEHR- UND VERSUCHSGUTES OBERSCHLEISSHEIM

ELLEN MAIER

Disbui. München

1988



Lehrstuhl für Tierzucht: Prof. Dr. H. Kräußlich

**EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE PROGESTERONPRODUKTION POST PARTUM
DARGESTELLT IN DER RINDERHERDE
DES LEHR- UND VERSUCHSGUTES OBERSCHLEISSHEIM**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

von

ELLEN MAIER
aus
Untertürkheim
1988

gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: Prof. Dr. H. Kräußlich

Korreferent: Priv.Doiz. Dr. habil. R. Stolla

Tag der Promotion: 29. Juli 1988

1. EINLEITUNG

2. THEORIE

2.1 THEORIE DER VERGEGENSTÄNDE

2.1.1 Die Vergegenständlichung

2.1.2 Die Vergegenständlichung

2.1.3 Die Vergegenständlichung als Prozess der Vergegenständlichung

2.1.4 Die Vergegenständlichung

2.2 THEORIE DER VERGEGENSTÄNDE

2.3 THEORIE DER VERGEGENSTÄNDE

2.3.1 Die Vergegenständlichung

2.3.2 Die Vergegenständlichung

2.3.3 Die Vergegenständlichung als Prozess der Vergegenständlichung

2.3.4 Die Vergegenständlichung

2.3.5 Die Vergegenständlichung

2.3.6 Die Vergegenständlichung

2.3.7 Die Vergegenständlichung

2.3.8 Die Vergegenständlichung

3. THEORIE DER VERGEGENSTÄNDE

3.1 THEORIE DER VERGEGENSTÄNDE

3.1.1 Die Vergegenständlichung

3.1.2 Die Vergegenständlichung

3.1.3 Die Vergegenständlichung

3.1.4 Die Vergegenständlichung

3.1.5 Die Vergegenständlichung

3.1.6 Die Vergegenständlichung

3.2 THEORIE DER VERGEGENSTÄNDE

3.2.1 Die Vergegenständlichung

3.2.2 Die Vergegenständlichung

Meinem Mann Norbert und
meinen Eltern gewidmet

INHALTSÜBERSICHT

1	EINLEITUNG.....	1
2	LITERATUR.....	2
2.1	REPRODUKTIONSPHYSIOLOGIE IM ZEITRAUM VON DER GEBURT.....	2
	BIS ZUR ERNEUTEN TRÄCHTIGKEIT	
2.1.1	Das Puerperium.....	2
2.1.2	Die hormonelle Grundlage von Zyklusgeschehen, Trächtig-.....	3
	keit und Geburt	
2.2	BESCHREIBUNG DES MILCHPROGESTERON-TESTES.....	4
2.3	ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN DES MILCHPROGESTERON-TESTES.....	6
2.3.1	Frühträchtigkeitsdiagnose.....	6
2.3.2	Kontrolle des Belegungszeitpunktes.....	10
2.3.3	Beurteilung von pathologischen Zuständen am Ovar.....	12
2.3.3.1	Zysten.....	14
2.3.3.2	Stille Brunst.....	14
2.3.3.3	Embryonaler Fruchttod.....	14
2.3.4	Überwachung der Post-Partum-Phase.....	15
2.3.5	Sonstige Einsatzmöglichkeiten.....	20
3	MATERIAL, METHODIK UND FREQUENZ DER EINZELNEN PARAMETERN.....	23
3.1	TIERMATERIAL.....	23
3.1.1	Haltung.....	23
3.1.2	Fütterung.....	24
3.1.3	Herdenstruktur.....	24
3.1.4	Milchleistung.....	25
3.1.5	Fruchtbarkeits-Management.....	25
3.1.6	Tiermaterial.....	26
3.2	METHODIK UND FREQUENZ DER EINZELNEN PARAMETER.....	30
3.2.1	Erfassung der Milchleistung.....	31
3.2.2	Erfassung des Krankheitsgeschehen.....	33

3.2.3 Die Milchprogesteron-Profile.....	35
3.2.3.1 Überprüfung der Brunstbeobachtung.....	35
und des Besamungszeitpunktes	
3.2.3.2 Pathologische Milchprogesteron-Profile.....	39
3.2.3.3 Beschreibung des Wiederbeginns.....	41
der Ovartätigkeit post partum	
3.2.3.4 Charakterisierung des.....	42
Milchprogesteron-Verlaufes post partum	
4 ERGEBNISSE.....	44
4.1 DIE MILCHPROGESTERON-PRODUKTION POST PARTUM.....	44
4.1.1 Die Wiederholbarkeit der Milchprogesteron-Produktion... ..	44
zwischen den Laktationen eines Tieres	
4.1.2 Einfluß der Abstammung.....	45
4.1.3 Einfluß des Alters.....	48
4.1.4 Einfluß der Zyklus-Nummer.....	49
4.1.5 Einfluß der Jahreszeit.....	50
4.2 DER WIEDERBEGINN DER OVARAKTIVITÄT POST PARTUM.....	53
4.2.1 Wiederholbarkeit zwischen den Laktationen eines Tieres.....	53
4.2.2 Einfluß der Abstammung.....	54
4.2.3 Einfluß des Alters.....	56
4.2.4 Einfluß der Jahreszeit.....	57
4.3 PATHOLOGISCHE SITUATIONEN IN DEN MILCHPROGESTERON-PROFILIEN... ..	62
4.3.1 Einfluß der Abstammung.....	62
4.3.2 Einfluß des Alters.....	63
4.3.3 Einfluß der Jahreszeit.....	64
4.4 EINFLUSS DES GEBURTS- UND KRANKHEITSGESCHEHENS AUF DAS.....	68
POSTPARTALE MILCHPROGESTERON-PROFIL	
4.4.1 Einfluß der Geburtshilfe.....	68
4.4.2 Einfluß von Totgeburten.....	70
4.4.3 Einfluß von Zwillingsgeburten.....	71
4.4.4 Einfluß des Geburtsgewichtes des Kalbes.....	72
4.4.5 Einfluß des Krankheitsgeschehens.....	74
4.5 BEZIEHUNG ZWISCHEN FRUCHTBARKEITSMERKMALEN UND DEN AUS.....	76
MILCHPROGESTERON-PROFILIEN ERRECHNETEN PARAMETERN	

4.6	BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DER MILCHLEISTUNG UND DEN AUS.....	77
	MILCHPROGESTERON-PROFILIEN ERRECHNETEN PARAMETERN	
4.6.1	Beziehungen zwischen der absoluten Milchleistung.....	77
	und den Milchprogesteron-Parametern	
4.6.1.1	Beschreibung der Zyklen in Milchleistungs-.....	77
	Klassen	
4.6.1.2	Der Wiederbeginn der Ovartätigkeit post partum..82	
	in unterschiedlichen Milchleistungsklassen	
4.6.2	Der Verlauf der Laktationskurven.....	87
4.6.2.1	Die Beschreibung der Zyklen in Abhängigkeit....87	
	vom Laktationsverlauf	
4.6.2.2	Die Beschreibung des Wiederbeginns der Ovar-....89	
	tätigkeit in Abhängigkeit vom Laktationsverlauf	
5	DISKUSSION.....	91
5.1	DIE MILCHPROGESTERONPRODUKTION POST PARTUM.....	91
5.2	DER WIEDERBEGINN DER OVARAKTIVITÄT POST PARTUM.....	92
5.3	DIE MILCHPROGESTERON-PROFILE POST PARTUM IN NACHKOMMENGROUPEN..94	
5.4	PATHOLOGISCHE SITUATIONEN IN MILCHPROGESTERON-PROFILIEN.....	97
5.5	EINFLUSS VON GEBURTS- UND KRANKHEITSGESCHEHEN AUF.....	101
	MILCHPROGESTERON-PROFILE	
5.5.1	Der Einfluß des Geburtsgeschehens.....	101
5.5.2	Vergleich von Milchprogesteron-Profilen zwischen.....	103
	gesunden und kranken Tieren	
5.6	BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DEN AUS MILCHPROGESTERON-PROFILIEN.....	104
	ERRECHNETEN PARAMETERN UND DEN FRUCHTBARKEITSMERKMALEN	
5.7	DIE BEZIEHUNG ZWISCHEN MILCHLEISTUNG UND.....	105
	MILCHPROGESTERON-PROFILIEN	
6	ZUSAMMENFASSUNG.....	110
7	SUMMARY.....	112
8	LITERATURVERZEICHNIS.....	114

1 EINLEITUNG

Die wirtschaftlichen Grundlagen der Milchviehhaltung bilden im wesentlichen die Milchleistung und die Fruchtbarkeit der Rinder. Während die Milchleistung in den letzten Jahren unter züchterischer Bearbeitung ständig angestiegen ist, sind Fertilitätsprobleme von zunehmender Bedeutung.

Die züchterische Bearbeitung der weiblichen Fruchtbarkeit beim Rind wird seit einigen Jahren stark vorangetrieben. Da die Varianz der Fruchtbarkeitsmerkmale jedoch sehr groß und die berechneten Heritabilitäten gering sind, stellt sich immer wieder die Frage nach neuen Maßstäben der Fruchtbarkeit. Als Anforderung werden an solche Maßstäbe unter anderem Objektivität und einfache Handhabung gestellt. Eine Beurteilung des Hormongeschehens stellt eine Möglichkeit dar, die Fertilität objektiv zu erfassen.

Der Milchprogesteron-Test ist zu diesem Zweck durch seine einfache Handhabung ein geeignetes Verfahren. Um allerdings nicht bis über die Güstzeit hinaus Proben untersuchen zu müssen, stellt sich die Frage nach einem Parameter, der mit möglichst wenig Probenentnahmen bestimmt werden kann.

Eine weitere Frage, die in Milchviehbeständen eine große Rolle spielt, ist der Zusammenhang zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit. Auch hier bietet der Milchprogesteron-Test eine Möglichkeit durch eine objektive Überwachung des Fruchtbarkeitsgeschehen die Beziehung zur Milchleistung zu überprüfen.

In dieser Arbeit wird anhand von Milchprogesteron-Profilen aus dem Puerperium, der am häufigsten von Störungen der Fertilität betroffene Zeit, ein Zusammenhang zwischen Leistung und Fertilitätsparametern hergestellt.



2 LITERATUR

2.1 REPRODUKTIONSPHYSIOLOGIE IM ZEITRAUM VON DER GEBURT

BIS ZUR ERNEUTEN TRÄCHTIGKEIT

2.1.1 Das Puerperium

Unmittelbar nach der Geburt beginnt mit der Rückbildung der weiblichen Geschlechtsorgane das Puerperium (WIESNER und RIBBECK, 83). Im Puerperium laufen ab: die Kontraktion der Gebärmutter, Abbau von Gewebeelementen in allen Wandschichten (Regression) und Abgang bzw. Resorption von Geburtsflüssigkeiten. Das Puerperium setzt sich nach BAIER und BERCHTOLD, 81 aus dem

- Hauptpuerperium (bis Tag 9 post partum (p.p.))
mit der Phase der größten Rückbildungsprozesse und zugleich der größten Anfälligkeit für puerperale Störungen,
- Nachpuerperium (bis Tag 21 p.p.)
in dem sich der Uterus knapp auf die Größe des nicht graviden Uterus rückbildet und
- Spätpuerperium (bis Tag 42 p.p.)
das eine Übergangsphase zum Zustand einer neuen Konzeptionsfähigkeit darstellt

zusammen.

Im Verlaufe des Puerperiums ändert sich die hormonelle Situation des Individuums (ZEROBIN, 76). Die durch die vorausgegangene Trächtigkeit stark herabgesetzte Aktivität des Hypothalamus - Adenohypophysen - Gonadensystems muß wieder hergestellt werden (ROMMEL, 83), damit es zu einem erneuten Anlaufen der zyklischen Aktivität der Eierstöcke und somit zu einer Trächtigkeit kommen kann. Diese Umstellung stellt nach ZEROBIN, 76, starke Ansprüche an die durch die einsetzende Milchproduktion zusätzlich belastete hormonelle Regelungsfähigkeit des Organismus. Somit finden Störungen des Fortpflanzungsgeschehens zum überwiegenden Teil im Puerperium statt.

2.1.2 Die hormonelle Grundlage von Zyklusgeschehen, Trächtigkeit und Geburt

Die zyklischen Vorgänge am Ovar werden in vereinfachter Form nach ROMMEL, 83, beschrieben.

Die Follikelreifung wird von den Gonadotropinen, vorwiegend dem FSH (Follikelstimulierendes Hormon) eingeleitet.

Dieses wird unter annähernd konstanter GnRH - Einwirkung (Gonadotropin-releasing-hormon) abgegeben. Im Follikel wird Östrogen in zunehmender Menge gebildet, was für die Veränderung am Genitale und die Brunstsymptome verantwortlich ist. Die zunehmende Östrogenproduktion führt zu einer verstärkten GnRH - Ausschüttung, welche eine vermehrte Gonadotropinfreisetzung mit überwiegendem LH-Anteil bewirkt. Dieser sogenannte LH-Gipfel, der 24 Stunden vor der Ovulation für 7 Stunden im peripheren Blut meßbar ist, bewirkt die Ovulation der Eizelle und die Umbildung des Follikels zum Gelbkörper. In der anschließenden Corpus-luteum (C.l.)-Phase (beim Rind 3. - 17. Zyklustag) wird von den Luteinzellen Progesteron in zunehmender Menge produziert. Dieser Progesteron-Anstieg bremst über einen negativen feed-back die LH/FSH- (Luteinisierendes Hormon/Follikelstimulierendes Hormon)-Ausschüttung. Die Rückbildung des zyklischen C.l. im Falle einer ausbleibenden Befruchtung wird von dem im Endometrium gebildeten Prostaglandin F2 α bewirkt (SPANEL-BOROWSKI, 86).

Nach erfolgter Befruchtung, kommt es zur Implantation der Blastocyste. Diese hemmt mit einem Anti-Luteolysin den zyklischen Abbau des C.l. (SPANEL-BOROWSKI, 86; LUKASZEWSKA and HANSEL, 80) und das C.l. periodicum wird zum C.l. graviditatis.

Das produzierte Progesteron wirkt trächtigkeitsschützend. Es sichert die Ernährung der Frucht, stellt das Myometrium ruhig und unterbindet weitere Ovulationen.

2.2 BESCHREIBUNG DES MILCHPROGESTERON-TESTES

Progesteron ist ein Schlüsselhormon des Sexualgeschehens (SCHIAVO et al., 75). Da es in einem schnellen, einfachen Test nachgewiesen werden kann, liefert es ein bedeutendes Verfahren zur Überwachung der Fertilität (THUN et al., 80). Dies konnten 1968 SHEMESH et al. nachweisen, indem sie mit der Progesteron-Bestimmung im Blutplasma den Brunstzyklus darstellten. Das Progesteron eignet sich zu einem solchen Verfahren, da es weder im Plasma (CHENAULT et al., 75) noch in der Milch (HAMBURGER, 74) Kreuzreaktionen mit anderen Hormonen eingeht. HEAP et al., 73, gelang es, einen Zusammenhang zwischen C.I.-Aktivität und Progesteron-Konzentration in der Milch mit einem Radioimmunoassay (RIA) nachzuweisen. HOFFMANN und HAMBURGER, 73, gelang es zudem, ein pathologisches Milchprogesteron(MP)-Profil einer Ovarzyste darzustellen. In der Folge zeigten Untersuchungen, daß eine positive Korrelation zwischen Fett- und Progesteron-Gehalt der Milch besteht (HOFFMANN et al., 76), was auf die starke Fettlöslichkeit des Progesterons zurückgeführt wird (HAMBURGER, 74).

Bis dahin konnte mit MP-Proben nur festgestellt werden, ob ein C.I. vorhanden ist oder nicht. GÜNZLER et al., 75, forderten deshalb zur weiteren Verbesserung eine Standardisierung der Milchproben, indem nur das fettreiche Nachgemelk zur Untersuchung verwendet werden soll. Einen weiteren Schritt in diese Richtung stellte die Bestimmung des Progesteron direkt im Milchfett dar (HOFMANN et al., 76, 77; CLAUS und RATTENBERGER, 79). Dieses Verfahren hat den Vorteil der Quantifizierung, Reproduzierbarkeit und Präzision der Analysenwerte (GÜNZLER et al., 82), wodurch die geforderte Deutung der bis dahin fraglichen Werte ermöglicht wurde (GÜNZLER et al., 79).

In der folgenden Zeit wurden vielfältige Untersuchungen zu diesem Thema angestellt. Um die Milchproben für einen Einsatz in der Praxis versandfähig zu machen, wurde von HAMBURGER, 74, gefordert, der Milch ein Konservierungsmittel beizufügen. PENNINGTON et al., 81, bestätigten dies in weiteren Untersuchungen, in denen gesagt wurde, daß Lagerdauer und -methode keinen Einfluß auf das Ergebnis des Milchprogesteron-Testes (MPT) haben. Desweiteren wurden Einflüsse der Tiere untersucht. So fanden BATRA et al., 80, daß im Morgengemelk niedrigere MP-Werte auftauchen als im Abendgemelk, was auf den höheren Fettanteil

im Abendgemelk zurückgeführt wird. Aus dem gleichen Grund wurden Unterschiede im MP-Gehalt zwischen Vor-, Haupt-, Nachgemelk und Sammelmilch gefunden (STUPNICKI and KULA, 80; HOLDSWORTH et al., 80; POPE and SWINEBURNE, 80); die Tagesmilchmenge beeinflusst allerdings den MPT nicht (BARTH et al., 84). DOBSON and FITZPATRICK, 76 und SCHIAVO et al., 75, fanden keinen Unterschied im Progesteron Gehalt der Milch aus verschiedenen Vierteln einer Kuh. Dafür ist die Eutergesundheit eine unabdingbare Voraussetzung für den MPT, da kranke Viertel durch einen Rückgang im Fettgehalt signifikant weniger MP ausscheiden als gesunde Viertel (ANDERSON et al., 83).

Ebenso scheint es Rassenunterschiede bezüglich der MP-Produktion zu geben (PENNINGTON et al., 81), da bei Jersey-Tieren entsprechend dem hohen MilCHFettgehalt höhere MP-Werte gefunden wurden als bei anderen Rassen. Immer wieder wurden Untersuchungen zur Korrelation zwischen Plasma- und Milchprogesteron vorgenommen (DÖBELI und ZEROBIN, 84). Es zeigte sich, daß eine sehr hohe Korrelation ($r = 0,95$) vorliegt (BRAUN, 78; POPE and SWINEBURNE, 80).

Die Verfahren zur MP-Bestimmung mit dem RIA wurden weiter verbessert (INAUDI et al., 82). Gleichzeitig wurde nach einem brauchbaren Ersatz für den RIA gesucht. Von ARNSTADT und CLEERE wurde 1981 der Enzymimmunoassay (EIA) publiziert. Da dieser schneller, billiger und umweltfreundlicher ist als der RIA (ARNSTADT und FISCHER-ARNSTADT, 85), setzt er sich mehr und mehr durch. So sind seit kurzer Zeit Teststreifen auf dieser Basis auf dem Markt.

2.3 ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN DES MILCHPROGESTERON-TESTES

Nachdem sich der MPT als schnelles und preisgünstiges Mittel zur Fruchtbarkeitsüberwachung erwiesen hat (HOLTZ et al., 85), wurde er in vielen Gebieten eingesetzt:

- Überprüfung des Besamungszeitpunktes (z. B. bei Brunstschwäche)
- Früherkennung einer ausgebliebenen Gravidität
- Erkennen von Ursachen gestörter Fruchtbarkeit in Problembeständen
- Objektiveirung der klinischen Untersuchung der Ovarien
- Überprüfung des Erfolges einer hormonellen Therapie
- Verlaufskontrolle biotechnischer Maßnahmen im Rahmen von ET-Programmen
- Überwachung des Puerperiums
- Schätzung genetischer Parameter

Im folgenden soll ein Überblick über die Ergebnisse der Literatur gegeben werden.

2.3.1 Frühträchtigkeitsdiagnose

Der MPT hat hier eine klassische Einsatzmöglichkeit (ELSAESSER, 79). Es ist möglich eine bestehende, bzw. ausgebliebene Trächtigkeit schon vor dem nächsten Belegungstermin festzustellen (HEAP et al., 76). Diese Methode ist nach HOFFMANN et al., 76, besonders bei Tieren wichtig, die keine Brunstsymptome trotz ausgebliebener Trächtigkeit zeigen. Daneben kann der MPT natürlich auch in späteren Stadien zur Trächtigkeitsdiagnose eingesetzt werden (DÖBELI und ZEROBIN, 84).

Die Grundlage für die Frühträchtigkeitsdiagnose mit dem MPT bildet die Tatsache, daß bei stattgefundener Konzeption das C.l. periodicum als C.l. graviditatis bis zum Ende der Trächtigkeit bestehen bleibt, wodurch das von ihm produzierte Progesteron in der Milch nachweisbar ist. Im Falle des Ausbleibens einer Trächtigkeit nehmen die Progesteronwerte ab dem 15. Tag ab (POPE and SWINEBURNE, 80). Während der nächsten Ovulation ist über die Zeitspanne von 4 - 7 Tagen (ARNSTADT

und FISCHER-ARNSTADT, 85) kein vom C.l. stammendes Progesteron (HAM-BURGER, 74) nachweisbar. Nimmt man nun innerhalb der Zeit, in der bei Nicht-konzeption die nächste Brunst erwartet werden kann eine Milchprobe, so findet man im Falle einer Brunst niedrige MP-Werte (HOFFMANN et al., 74).

Basierend auf dieser Theorie, wurde von vielen Autoren dieses Verfahren untersucht (s. tab. 1). Über den Zeitpunkt der Probenentnahme variieren die Angaben in der Literatur von Tag 17 (INAUDI et al., 82) bis Tag 24 nach künstlicher Besamung (KB) (BOOTH et al., 79) ebenso, wie über die Sicherheit der gestellten Diagnose. So fanden HOFFMANN et al., 74, 77, und BRAUN, 78, am Tag 20 nach KB die beste Übereinstimmung zwischen klinischer Untersuchung und MPT, während INAUDI et al., 82, und THUN et al., 80, die besten Ergebnisse am Tag 21 nach KB, und ELSAESSER, 79, am Tag 22 nach KB beobachteten. Tag 22 nach KB hat laut ELSAESSER, 79, zudem den Vorteil, daß von offensichtlich brünstigen Tieren keine Proben eingeschickt werden müssen. Als spätere Termine der Probenentnahme werden von GOWNAN et al., 82, der Tag 23 nach KB und von FOULKES et al., 82, der Tag 24 nach KB als geeignet befunden. ZAORAL et al., 81, fanden mit zunehmender Probenzahl von Tag 19 - 32 eine Abnahme der falsch negativen MPT-Ergebnisse.

Über die Sicherheit des MPT zur Trächtigkeitsdiagnose gehen die Angaben in der Literatur, je nach verwendetem MPT-Verfahren und Tag der Probenentnahme, von 48,1 % (INAUDI et al., 82) bis zu 100 % (BARTH et al., 84) im Falle einer negativen Aussage (s. Tab. 1), und von 58,2 % bis 96,7 % im Falle einer positiven Aussage. Die gesamte Übereinstimmung von MPT und klinischer Untersuchung zur Trächtigkeitsdiagnose wurde von HOFFMANN et al., 77, zwischen 72,3 % und 85,8%, von SHEMESH et al., 78, zwischen 88,0 % und 93,0 % und von ZAORAL et al., 81, zwischen 62,9 % und 86,6 % angegeben.

Tabelle 1 : Ergebnisse der Frühgraviditätsdiagnose mit MPT (Literaturübersicht)

Autoren	Tiere (n)	Tag der Proben- entnahme	MPT- Methode	Diagnosesicherheit	
				pos. richtig (%)	neg. richtig (%)
BAMBERG et al., 81	167	0/6/20	RIA/Fett	85,0	98,9
BARTH et al., 84	174	0/21	RIA	68,1	100,0
	47	"	"	83,0	100,0
	232	"	"	84,1	100,0
	81	"	"	86,4	100,0
BOOTH et al., 79	257692	24	"	85,3	100,0
	2429	"	"	84,5	97,0
BRAUN, 78	456	0/12/20/40	"	85,4	100,0
CHAVAZ et al., 80	157	0/21	"	70,2	84,0
DOBSON and FITZPATRICK, 76	221	19-23	"	81,0	91,0
EASTMAN, 79	54	21	RIA/Fett	83,3	100,0
GOWNAN et al., 82	3014	0/23	RIA	76,9	93,8
GÜNZLER et al., 75	213	0/20	"	79,5	100,0
	35	"	"	73,1	100,0
HEAP et al., 76	174	21	RIA/Autom.	78,5	97,0
	146	21/24	"	78,5	97,0
	143	21/28	"	78,1	93,3
	116	21/42	"	88,2	78,5
	174	21	"	78,6	97,1
	151	24	"	80,0	100,0
	145	28	"	77,7	94,3
	123	42	"	85,8	88,2
	58	21	RIA mit	81,8	100,0
	50	24	BLUB	82,9	100,0
	46	28	sample	77,5	100,0
	34	42	processor	85,2	85,7
HOFFMANN et al., 76	333	0/20	RIA	78,0	100,0
HOFFMANN et al., 77	177	0/20	RIA/Fett	81,4	96,3
	-	"	RIA/Milch	81,9	100,0
HOLDSWORTH et al., 80	71	0/24	RIA/Vorgemelk	92,7	100,0
	70	"	RIA/Milch	96,7	100,0
	70	0/42	"	93,7	100,0
INAUDI et al., 82	100	17	RIA	84,8	48,1
	-	19	"	84,8	68,6
	-	21	"	93,5	100,0
	-	23	"	91,3	98,1
	-	24	"	92,3	74,1
Shemesh et al., 78	85	24	RIA	78,0	100,0
	35	35	"	90,0	100,0
	29	44	"	93,0	100,0
THUN et al., 80	619	21	RIA	77,5	77,6
ZAORAL et al., 81	1691	23	RIA/Vorgemelk	67,3	87,7
	154	0/19/23	RIA/Milch	78,7	85,0
	163	19/23	"	70,8	86,0
	179	0/19	"	69,0	81,0
	205	19	"	58,2	82,5
	158	0/23	"	73,6	87,5
	189	23	"	67,1	91,9
	374	21/23/30+-1	"	83,9	92,1
	387	19/22/24	"	78,6	93,4
	367	21/30	"	78,9	92,4
	370	23/ 30+-1	"	78,3	92,5
	394	19 - 22	"	70,6	95,9
	385	22-25	"	71,6	93,1

Zu den Erklärungsmöglichkeiten für falsch positive Trächtigkeitsdiagnosen werden folgende Aussagen gemacht:

a) Falsche Probeentnahme

HOFFMANN et al., 76, erwähnt diese leicht erklärbare Ursache und geben als Möglichkeiten u. a. falscher Entnahmezeitpunkt, Verwechslung der Tiere, Entnahme der Proben aus der falschen Gemelksfraktion, falsche Beschriftung der Proberöhrchen, Verwechslung der Probennummern im Labor etc. an.

b) Schwankungen in der Zykluslänge

Durch eine längere bzw. kürzere Zyklusdauer als 21 Tage erklärt sich, daß zum Zeitpunkt der Probenentnahme noch bzw. wieder ein C.l.periodicum am Ovar besteht, dessen Progesteronsekretion zu einer falsch positiven Trächtigkeitsdiagnose führt (BRAUN, 78; EL-SAESSER, 79; HOFFMANN et al., 74; HOLTZ et al., 85, 86).

c) Verzögerte Ovulation bei vorausgegangener KB

Durch eine verzögerte Ovulation verzögert sich der Zeitpunkt der folgenden Progesteronphasen und folglich auch die folgende Ovulation mit der Phase der basalen MP-Werte um zwei bis drei Tage, was hohe MP-Werte am Tag der Probenentnahme und somit eine falsch positive Trächtigkeitsdiagnose nach sich zieht (HOLTZ et al., 86).

d) Pathologisch veränderte Zyklen

Einige pathologische Situationen am Ovar sind ebenfalls mit Progesteronsekretion verbunden. Hier sind Progesteronproduzierende Zysten (Follikel-Lutein-Zysten), luteinisierte Follikel und das C.l. persistens, welches oft mit einem pathologischen Uterusinhalt verbunden ist und dann als C.l. pseudograviditatis angesprochen werden kann, zu nennen (SCHAETZ, 83; BRAUN, 78).

e) Absterben der Frucht im Frühstadium

Ferner besteht noch die Möglichkeit, daß die durch den MPT gestellte positive Trächtigkeitsdiagnose richtig war, aber daß die Trächtigkeit nicht aufrechterhalten wird (BRAUN, 78; EASTMAN, 79; EL-SAESSER, 79; GOWNAN et al., 82; HOFFMANN et al., 74). So geben DISKIN and SREENAN, 80, Überlebensraten von Embryonen von Tag acht mit 93 % an, die bis zum Tag 42 auf 58 % absinken.

Da, wie oben dargestellt, die Frühträchtigkeitsdiagnose mit MPT nur mit ca. 80 % die Sicherheit liefert, daß das betreffende Tier an dem zu erwartenden Termin auch abkalbt (HOLTZ et al., 85), auf der anderen Seite die Aussage nicht trächtig zu annähernd 100 % sicher ist (CLAUS, 81), wurde von verschiedenen Autoren der MPT um den Tag 20 p. insem. anders benannt; KARG, 80, gibt sogar die Empfehlung, den Ausdruck "Trächtigkeitsuntersuchung" zu vermeiden. So sprechen HOLTZ et al., 85, von der "Früherkennung des Nichtvorliegens einer Trächtigkeit", CLAUS, 83, vom "Erkennen des Umrinderns", TAUBERT et al., 84, von der "Ermittlung nicht erkannter nichttragender Tiere" und DOBSON and FITZPATRICK, 76 und GÜNZLER et al., 79, von der "Nicht-Trächtigkeitsdiagnose".

Es wurde ebenso versucht, eine Differenz in der Höhe des MP-Gehaltes während der Lutealphase zwischen trächtigen und nichtträchtigen Tieren zu finden (SCHIAVO et al., 75; WATSON and MACDONALD, 84). Hier sind in der Literatur Angaben zu finden, daß sich weder Plasma- noch MP-Werte in der Höhe unterscheiden (BULMAN & LAMMING, 78; WATSON and MACDONALD, 84), und andere Autoren berichten, daß die MP-Werte während der C.l.-Phase bei Tieren, die konzipiert hatten, höher waren, als bei Tieren, bei denen keine Konzeption stattfand (LUKASZEWSKA and HANSEL, 80).

2.3.2 Kontrolle des Belegungszeitpunktes

Der MPT wird auch als Hilfsmittel zur Erkennung der Brunst und zur Bestätigung des Besamungszeitpunktes am Tag 0 (Tag der Belegung) eingesetzt (CHAVAZ et al., 80). Mit diesem Test am Tag 0 kann allerdings nur zwischen einer Belegung während der Brunst und der C.l.-Phase (HAUG und CLAUS, 83) bzw. zwischen stillbrünstigen und nicht brünstigen Tieren unterschieden werden (BAMBERG et al., 81). Der optimale KB-Zeitpunkt kann im Routineverfahren nicht bestätigt werden. Man geht hierbei davon aus, daß ein Tier mit basalen MP-Werten brünstig, und ein Tier mit MP-Werten, die auf das Vorliegen eines aktiven C.l. schließen lassen, nicht brünstig ist; liegen MP-Werte im Zwischenbereich vor, die auf den Anfang oder das Ende der Brunst hindeuten, so wurde im Falle einer Belegung, diese entweder zu früh oder zu spät durchgeführt. Die Tiere werden als "fraglich brünstig" eingestuft (GÜNZLER et al., 75).

Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, daß der Anteil der Tiere, die am Tag der Belegung laut MPT in Brunst waren, je nach Autor unterschiedlich groß ist. Die Schwankungen zwischen 77,2 % und 96,0 % werden von GÜNZLER et al., 79, dadurch erklärt, daß bei Auswertungen von Laboren, die den MPT routinemäßig durchführen, der Anteil von Proben aus Betrieben, die Fruchtbarkeitsprobleme haben, besonders groß ist, was sich in einem hohen Prozentsatz bei der KB nicht brünstiger Tiere niederschlägt.

Tabelle 2: Der MPT zur Brunstkontrolle am Tag 20
(Literaturübersicht)

Autoren	Tiere (n)	MPT- Methode RIA in	Brunst bei KB		
			ja (%)	nein (%)	fragl. (%)
BAMBERG et al., 81	943	Fett, Nachgemelk	96,0	4,0	-
CHAVAZ et al., 80	167	10% Fett, Nachgemelk	78,2	14,9	6,9
GOWNAN et al., 82	3014	"solid-phase"	-	3,5	-
GÜNZLER et al., 75	213	Milchfett	83,4	10,0	6,6
GÜNZLER et al., 79	895	Milchfett	77,6	22,4	-
HAUG & CLAUS, 83	311	Milchfett	93,0	7,0	-
HOFFMANN et al., 76	-	Nachgemelk	-	14-26	-
SHEMESH et al., 78	53	Vorgemelk	84,0	16,0	-
THUN et al., 80	753	10% Fett, Nachgemelk	78,8	15,4	5,8
	485a	"	79,6	14,2	6,2
	268b	"	77,2	17,5	5,3

a : Januar bis März -

b : April bis Juni

Um den optimalen Besamungszeitpunkt erfassen zu können, wird von vielen Autoren ein MPT an Tag 0/1 (KÖRBER et al., 86; HAUG, 83; CLAUS et al., 83) vorgeschlagen. Man geht davon aus, daß die KB optimal terminiert war, wenn die MP-Werte von Tag 0 auf Tag 1 ansteigen (Besamungserfolg: 73 %) bzw. gleich bleiben oder zu früh erfolgte, wenn die MP-Werte von Tag 0 zu Tag 1 absinken (Besamungserfolg: 33 %) (HAUG und CLAUS, 83).

FOULKES et al., 82, stellten fest, daß es erfolgreich ist, Kühe auch ohne das Vorliegen äußere Brunsterscheinungen, nur nach dem Ergebnis des MPT zu besamen.

Eine andere Methode zur Beurteilung von "Brunst- und Eisprung" schlugen RATTENBERGER und RICHTER, 83, mit MPT am Tag 0 und Tag 6 vor. Nach CLAUS et al., 82a, dauert die Phase niedriger Konzentrationen während normaler zyklischer Funktion der Ovarien normalerweise 6 Tage. Mit diesem Test kann zusätzlich bereits 6 Tage nach einer Besamung erkannt werden, ob eine pathologische Situation am Ovar vorliegt und tierärztliche Hilfe in Anspruch genommen werden muß (GÜNZLER et al., 79; KÖRBER et al., 86). Nach RATTENBERGER und RICHTER, 83, kann mit dem MPT am Tag 0 und 6 folgende Aussagen getroffen werden:

- a) steigt die MP-Konzentration von Tag 0 zu Tag 6 über den basalen Wert, hat eine Brunst mit Eisprung stattgefunden,
- b) bleibt die MP-Konzentration bei beiden Proben konstant niedrig, so handelt es sich hier um keine reaktive Brunst, d. h., um eine "korrekte" Beobachtung von Brunstsymptomen ohne Ovulation (GÜNZLER et al., 79), bzw. um eine verzögerte Ovulation, Eierstockzysten oder Azyklen anderer Genese. Auch hier besteht eine Verschlechterung der Trächtigkeitsergebnisse (FLEISCHMANN et al., 86),
- c) war am Tag 0 eine hohe MP-Konzentration, gefolgt von hohen bzw. niedrigen MP-Werten an Tag 6, so fand weder eine Brunst, noch ein Eisprung statt; zur genaueren Differenzierung wären weitere Untersuchungen nötig (KÖRBER et al., 86).

Tabelle 3 gibt einen Überblick über einige Untersuchungsergebnisse aus der Literatur. Es zeigt sich, daß hier die Ergebnisse in Bezug auf den MPT am Tag 0 variieren, da hier bis zu 41 % der Besamungen als nicht optimal terminiert bestimmt werden konnten (Tab. 3).

Aus diesem oben aufgeführten Schema der Probenentnahme ist deutlich erkennbar, daß mit wenigen Proben, sinnvoll über den zu erwartenden Zyklus verteilt, auch schon einige Aussagen über nicht-zyklische Vorgänge am Ovar getroffen werden können.

2.3.3 Beurteilung von pathologischen Zuständen am Ovar

Wie aus Kapitel 2.3.2 ersichtlich, können durch eine Steigerung der Probenanzahl eine größere Anzahl von Aussagen getroffen werden. So wird u. a. von HAUG, 83, ein MPT an Tag 0, 1, 6 und 20 vorgeschlagen, der sämtliche oben genannten Möglichkeiten bietet. Von ARNSTADT und FISCHER-ARNSTADT, 85, wird ein Test an Tag 0, 7 und 19 vorgeschlagen, wobei besonders hervorgehoben wird, daß durch dieses Schema der Verlauf der MP-Werte erkennbar wird und somit eine Aussage über den Zeitpunkt einer Brunst ermöglicht wird.

Tabelle 3: Beurteilung des Besamungszeitpunktes mit Progesteronverlaufskontrollen (Literaturübersicht)

Autoren	Tag der Tiere	Proben-entnahme	Brunstbeob. falsch (%)	Besamungszeitpunkt zu früh/spät in C.l.-Phase (%)	
BULMAN & LAMMING, 78	47a	2xwö	20,0	-	8,5
CLAUS, 80	81	3xwö.	-	1,7-2,7	-
CLAUS et al., 82a	100	0/5/6	-	3,5	9,9
GÜNZLER et al., 79	73c		27,0	-	-
HAUG, 83	180a	0/1	29,0	22,0	7,0
HAUG und CLAUS, 83	341	0/1/6/19	-	42/22	7,0
KARG, 82	172a	3xwö.	-	3,5	5,2
KÖRBER et al., 86	1232	0/1/5	10,0d	6,2	0,16
RATTENBERGER & RICHTER, 83	1979b	0/6	23,0	-	13,0
	1980b	"	30,0	-	11,0
	1981b	"	21,0	-	13,0
	1982b	"	22,0	-	15,0
SCHEMER et al., 86	183	-	22,0	-	-

a : erfolglose Besamungen

b : Gesamtmaterial des TGD, Grub aus diesem Jahr, nur Problemtiere

c : Tiere mit stiller Brunst

d : der erfolglosen Besamungen

Von vielen Autoren wurden MP-Profile erstellt (CAUDLE et al., 82; CLAUS, 80,81; FONSECA et al., 83; GÜNZLER et al., 82; KARG, 82; KUMMERFELD et al., 78; GÜNZLER et al., 82; u. v. m.). Da aus solchen Profilen ebenfalls pathologische Situationen am Ovar festgestellt werden können, sollen diese anhand solcher Profile dargestellt werden. Tabelle 4 gibt einen kurzen Überblick über die veröffentlichten Ergebnisse.

2.3.3.1 Zysten

Anhand des MP-Verlaufes können zwei Arten von Zysten unterschieden werden:

a) Luteinzysten

Diese werden von CLAUS et al., 82b, und GÜNZLER et al. 82, definiert als Phasen hoher MP-Werte über die durchschnittliche Dauer der C.l.-Phase hinaus, ohne vorhergehende Belegung.

b) Follikelzysten

Von GÜNZLER et al., 82 und KARG, 82, definiert als gleichbleibend basale MP-Werte über den Zeitraum von 7 Tagen hinweg, mit Brunstsymptomen in unregelmäßigen Abständen, ohne Ovulation. Von HOLTZ et al., 86, wird noch hinzugefügt, daß vor und nach dieser Zeit physiologische Zyklen auftreten können.

Mit dem MPT kann somit eine Zyste differenziert werden, was bei der rektalen Untersuchung nicht möglich ist (NAKAO et al., 83).

2.3.3.2 Stille Brunst

Die stille Brunst wird definiert als im MP-Profil nachweisbare Ovulation, ohne Ausprägung von äußeren Brunstsymptomen. Voraussetzung ist eine regelmäßige zyklische Aktivität der Ovarien, die ebenfalls in den MP-Profilen ablesbar ist (HOLTZ et al., 86; PIRCHNER et al., 83; RATTENBERGER und RICHTER, 83).

2.3.3.3 Embryonaler Fruchttod

Dieser mit dem MP-Test nicht direkt nachweisbare Vorgang wird definiert als MP-Abfall nach einer Lutealphase von mehr als 20 Tagen (BLOOMFIELD et al., 86), zwischen 26. - 75. Tag p. insemin. (BRAUN, 78), zwischen 31. - 59. Tag p. insemin., von mehr als 21 Tagen (KUMMERFELD et al., 78), wenn am 24. Tag hohe MP-Werte vorlagen (BULMAN and LAMMING, 79) oder nur als plötzlicher steiler Abfall der MP-Werte, wenn nach einer KB während einer Brunst über eine längere Zeit hohe MP-Werte vorlagen (GÜNZLER et al., 82). KARG, 82, beobachtete gehäuftes Auftreten des Fruchttodes, wenn in den ersten Tagen der Gravidität zyklusartige Schwankungen im MP-Profil auftraten; bei Tieren mit einem solchen MP-Verlauf trat in 80 % der Fälle nach der doppelten bzw. dreifachen Länge der normalen Zyklusdauer wieder eine ovulatorische Brunst auf. Als mögliche Ursache gibt KARG, 82, eine endogene Regula-

tionsstörung an und vermutet eine ungenügende Luteotropie gegenüber einem manifesten Luteolyserhythmus.

BLOOMFIELD et al., 86, vermutet allerdings, daß es sich bei 2/3 der auf diese Weise diagnostizierten Fruchttode eher um ein C.l. mit zu langer Lebensdauer handelt.

Von GÜNZLER et al., 82, wird noch der Umstand besonders hervorgehoben, daß eine Unterscheidung zwischen einem Fruchttod und einer C.l.-Zyste, die eventuell mit einer Endometritis vergesellschaftet ist, allein durch den MPT schwer bzw. unmöglich ist.

Ebenso wird über die Zeit p. insemin. berichtet, in der am häufigsten der Fruchttod vorkommt: KARG, 80: 13. - 16. und 30. - 45. Tag, KRÄUSSLICH, 80: 30. - 45. Tag und POPE and SWINEBURNE, 80: 25. - 60. Tag.

Der MPT liefert somit eine Möglichkeit mit einem einfachen und schnellen Mittel (HOLTZ et al., 85), 2/3 der Fruchtbarkeitsstörungen nachzuweisen (KARG, 82).

2.3.4 Überwachung der Post-Partum-Phase

Auf Grund der extremen Häufigkeit von Fertilitätsstörungen in der p.p.-Phase, wurde diese von vielen Autoren mit dem MPT untersucht (ELSAESSER et al., 79; BULMAN and LAMMING, 78; CLAUS et al., 82a; FONSECA et al., 83; GÜNZLER et al., 79; SCHEMER et al., 86; KARG, 82; u.v.m.).

Hierbei wechselte die Häufigkeit der Probenentnahme meist zwischen zweimal wöchentlich (BULMAN and LAMMING, 79; FONSECA et al., 83), allen drei Tagen (ELSAESSER et al., 79) und dreimal wöchentlich, wobei z. T. in der Zeit um die zu erwartende Brunst vermehrt (CAUDLE et al., 82), oder über die gesamte Versuchsdauer täglich Proben gezogen wurden (BULMAN and LAMMING, 78).

In den auf diese Weise erstellten MP-Profilen fanden BLOOMFIELD et al., 86 eine durchschnittliche Dauer des:

MP-Tiefes	: 5,6 Tage
MP-Anstieges	: 2,2 "
MP-Hochs	: 10,7 "
MP-Abfalles	: 1,1 "

Zykluslänge : 19,6 Tage

Tabelle 4: Das Auftreten von Störungen in der Post-Partum-Phase
(Literaturübersicht)

Autoren	MPT: Zyklus- tag	C.L.- Zysten (%)	Follikel- Zysten (%)	Zysten allgem. (%)	Frucht- tod (%)	Zyklus verläng. (%)	Brunst keine C.L.- still anbild. Azyklie (%)	ovarielle Fehlfkt. (%)
BRAUN, 78	0/12/20/40	-	-	0,5	3,8a	1,2	-	-
BULMAN & LAWNING, 78	tg1	-	-	-	21,0	-	-	12,8
BULMAN & LAWNING, 79	10 tg.	-	-	-	7,9-25,7	-	27,0	18,0
CAUDLE et al., 82	3xwö.	-	-	8,5-12,5	-	-	31,7	14,3
CLAUS, 80	3xwö.	-	22,2	-	3,6-16,0	-	28,1	-
CLAUS, 81	3xwö.	9,7	20,0	-	12,5	-	-	-
CLAUS et al., 82b	3xwö.	9,9	-	15,7	16,9	-	-	-
CLAUS, 83	-	10,0	-	-	16,0	-	30,0	15,0
FONSECA et al., 83	2xwö.	-	-	6,9	-	-	-	-
GÜNZLER et al., 79	0/5/6	-	-	-	-	-	-	-
GÜNZLER et al., 82	3xwö.	9,7	21,3	-	12,5	-	58,7	32,4
HAUG, 83	0/1	-	14,0	29,0	-	-	-	-
HAUG und CLAUS, 83	0/1/6/19	-	14,0	29,0	-	-	-	-
HOFFMANN et al., 76	0/20	44,0	28,5	-	-	-	15,6	-
KARG, 82	3xwö.	10,0	15,1	-	16,9	-	32,0	-
KÖRBER et al., 86	0/1/5	-	-	10,0	-	-	-	25,6
KOPPINEN et al., 84	-	85,0b	15,0	-	-	-	-	-
KUMMERFELD et al., 78	3xwö.	-	-	-	7,2	-	-	-
NAKAO et al., 83	-	65,0b	6,0/19,0 1)	-	-	-	-	-
PIRCHNER et al., 83	-	-	-	5,0	-	-	52,3	-
RAITENB. & RICHTER, 83	0/6	-	-	-	-	-	15,0-19,0	-
SCHAMS et al., 78a	-	-	-	-	-	-	52,0	-

All die in den Kapiteln 2.3.1 bis 2.3.3 beschriebenen Einsatzmöglichkeiten des MPT können auch in den MP-Profilen angewandt werden. Man erhält durch diese zusätzlichen Informationen einen optimalen Einblick in das multifaktoriell bedingte Phänomen der Fertilität (KARG, 80).

So kann anhand solcher MP-Profile objektiv die Dauer der postpartalen Azyklie (ppA) gemessen werden. Hier wurde von dem Großteil der Autoren der erste Eisprung p.p. als Zeitpunkt der Beendigung der ppA gemessen (CAUDLE et al., 82; ELSAESSER et al., 79; FONSECA et al., 83). In Untersuchungen von RATTENBERGER und RICHTER, 83, wurde der Unterschied zwischen erstem Auftreten einer Brunst, bzw. einem ersten Eisprung extra betont. So fand die erste Ovulation im Durchschnitt am 36. Tag p.p. statt und die erste Brunst konnte erst 14 Tage später, am Tag 50 p.p. beobachtet werden. CAUDLE et al., 82 fanden ebenfalls die erste mit MPT bestimmte Ovulation am Tag 49 p.p. und die erste beobachtete Brunst bei Tieren ohne MPT am Tag 72 p.p..

Andere Autoren unterteilen die ppA weiter. PIRCHNER et al., 83, KARG, 82, und CLAUS et al., 82a unterscheiden hier zwischen der Zeit von der Abkalbung bis der erste MP-Anstieg über die 30-ng/ml-Grenze (ppA 30) erfolgt. Das bedeutet, daß das erste Mal p.p. Progesteron nachgewiesen werden kann. Desweiteren wird als ppA 90 die Zeit von der Abkalbung bis die MP-Werte die obere Grenze von 90 ng Progesteron pro ml Milchfett überschreiten zusammengefaßt. Zu diesem Zeitpunkt ist das erste funktionelle C.l. p.p. am Ovar.

Bei diesen Profilen aus der p.p.-Phase wurde von einigen Autoren (CAUDLE et al., 82; ELSAESSER et al., 79; POPE and SWINEBURNE, 80; SCHAMS et al., 78a) darauf aufmerksam gemacht, daß bei einem Teil der Tiere, bevor es zu einem physiologischen Zyklus kommt, die MP-Profile einen zyklusähnlichen MP-Anstieg aufweisen. Allerdings wird hier die obere Grenze der MP-Werte nicht überschritten, es ist also kein voll aktives C.l. am Ovar vorhanden. Dies ist bei etwa 50% der Tiere der Fall.

Ebenso kann mit einem MP-Profil verfolgt werden, daß es bei manchen Tieren zu einer länger anhaltenden Azyklie p.p., das heißt zu keiner Ovulation mit anschließender zyklischer C.l.-Bildung, kommt (BULMAMM and LAMMING, 78 und 79; CAUDLE et al., 82; CLAUS et al., 83).

Tabelle 5 gibt eine Übersicht über die aufgeführten Untersuchungsergebnisse der erwähnten Autoren.

Des weiteren kann natürlich mit MP-Profilen das Auftreten von zu kurzen und zu langen Zyklen (BRAUN, 78; HOFFMANN et al., 74), verzögerten Ovulationen (RATTENBERGER und RICHTER, 83) und anderen Zyklusunregelmäßigkeiten (CLAUS et al., 82b) bestimmt werden. So wurde unter anderem gefunden, daß ein Großteil der ersten Ovulationen p.p. ohne äußere Brunsterscheinungen abläuft (CAUDLE et al., 82; ELSAESSER, 79; SCHAMS et al., 78a). Hier schwanken allerdings die gemachten Angaben über den Anteil der hiervon betroffenen Tiere stark (15 - 60%). Tabelle 5 gibt eine Übersicht über die Ergebnisse der erwähnten Untersuchungen.

Daß der erste Zyklus p.p. auch in seiner Dauer von den folgenden Zyklen unterschiedlich ist, wurde von mehreren Autoren angegeben. FONSECA et al., 83 fanden heraus, daß der erste Zyklus p.p. im Durchschnitt 17,15 Tage und der zweite Zyklus 21,25 Tage lang ist. So betonen auch BLOOMFIELD et al., 86, daß im ersten Zyklus p.p. die Variabilität in der Dauer am größten ist.

Deren Versuch, den Anteil stiller Brunsten besonders bei der ersten Brunst p.p. mit der Höhe der MP-Konzentration während des ersten Zyklus in Zusammenhang zu bringen, war erfolglos. Dieses Ergebnis steht jedoch im Gegensatz zu dem von PIRCHNER et al., 83, die in Zyklen nach stiller Brunst signifikant niedrigere MP-Konzentrationen fanden. Bei Ausschluß der ersten Zyklen p.p. war der Unterschied nicht mehr ganz so deutlich, was auf die signifikant niedrigeren MP-Konzentrationen und das signifikant häufigere Auftreten stiller Brunsten im ersten Zyklus p.p. zurückgeführt wird (SCHAMS et al., 78a). Aber auch PIRCHNER et al., 83 fanden keinen Zusammenhang zwischen der Höhe der MP-Konzentration und dem Auftreten stiller Brunsten nach dem gemessenen Zyklus.

Als Maß für die Progesteronproduktion in einem physiologischen Zyklus berechneten PIRCHNER et al., 83, eine durchschnittliche Summe der MP-Werte von 2505,7 ng/ml Milchfett und pro Zyklastag einen Durchschnitt von 158,8 ng/ml Milchfett.

Tabelle 5: Untersuchungen von postpartalen Milchprogesteron-Profilen
(Literaturübersicht)

Autoren	Proben- entnahme	erste Ovulation Tag p.p. Tiere (%)	1. Brunst am Tag p.p.	ppA 30 (Tage)	ppA 90 (Tage)	Minizyklen Tiere (%)	Dauer (Tage)	Azyklie Tiere bis Tag (%) p.p.
BLOOMFIELD et al., 86	3xwö	<60	94	-	-	-	-	70 27
RULMAN and LAMMING, 78	2xwö	-	-	-	-	-	-	97 60
CAUDLE et al., 82	3xwö	49,0	9 66,0	26,1	29,4	42,9	9,4	94 24
CLAUS, 80	3xwö	<30	42	-	-	-	-	50 20
ELSAESSER, 79	3xwö	<35 >35	62 15,0	-	-	-	-	14,3 31
FONSECA et al., 83	2xwö	20,0b	-	-	-	-	-	-
KARG, 82	-	20,8c	-	66,0	-	-	-	1,5 <50
PIRCHNER et al., 83	3xwö	-	-	37,2	27,7-38,1	-	-	66 >50
RATTENBERGER & RICHTER, 83	-	36	-	-	-	-	-	1,4 >45
SCHAMS et al., 78a	6 h a	28,4	- 52,0	-	-	56,6	7,3	4,31 -

a : Blutproben
b : Holstein-Friesian
c : Jersey

2.3.5 Sonstige Einsatzmöglichkeiten

Aufgrund seiner Vielseitigkeit und seiner einfachen und preiswerten Handhabung (HOLTZ et al., 86) wird der MPT von vielen Autoren in mannigfaltiger Einsatzmöglichkeit in Forschung und Praxis beschrieben:

A) Erforschung des Fertilitätsgeschehens:

I) Landwirtschaftliche Praxis

- Betreuung von Problembetrieben
- Kontrolle von Einzeltieren

II) Forschung

- Grundlagen des Fertilitätsgeschehens
- Zusammenhänge der Fertilität mit anderen Parametern (Jahreszeit, Rasse, Stoffwechsel, Fütterung, Herdenmanagement, Besamungstechniken, Milchleistung u.v.m.)

B) Tierzucht

- Objektivierung der Fruchtbarkeitsmerkmale
- Schätzung genetischer Parameter

C) Tierärztliche Praxis

- Therapiekontrolle
- Differenzierung rektal gestellter Ovardiagnosen, speziell bei Zysten

D) Biotechnologie

- Überprüfung von hormonellen Behandlungen beim Embryotransfer

Bei der Erforschung des Fertilitätsgeschehens hat der MPT den Einzug in die Praxis schon gehalten, wie zahlreiche Veröffentlichungen beweisen. So wird der MPT zur Fruchtbarkeitsüberwachung in Problembetrieben (HOFFMANN et al., 76; HOLTZ et al., 85; LAING and HEAP, 76) routinemäßig eingesetzt. Es können damit fruchtbarkeitsmindernde Ursachen früher erkannt werden (BOSTEDT, 80), was eine Voraussetzung für eine gute Reproduktionsleistung ist. Auch beim Einzeltier wird der MPT nach den in Kapiteln 2.3.1 bis 2.3.3 beschriebenen Methoden vorgeschlagen (HOFFMANN et al., 76; LAING and HEAP, 76, HOLTZ et al., 85). HOLTZ et al., 86 heben noch hervor, daß der MPT durch seine einfache Handhabung auch für den Landwirt ein äußerst wertvolles Hilfsmittel bedeutet.

In Forschungsprogrammen bietet der MPT vielfach eine Alternative zu Progesteronbestimmungen in Blutproben. So wurde von vielen Autoren der MPT zur Aufklärung von Grundlagen und Einflüssen auf das Fertilitäts-geschehen benutzt (BINDAS et al., 84; DUCKER and MORANT, 84; HACCIOUS, 86, HOFFMANN et al., 76; SHEMESH et al., 78).

In der Tierzucht wurde von KRÄUSSLICH, 82 vorgeschlagen, die stark von Umwelteinflüssen behafteten Fruchtbarkeitsmerkmale mit dem MPT zu ob- jektivieren.

Mit der gleichen Zielsetzung wurde von RATTENBERGER und RICHTER, 83 und SPECKER, 80 mit dem MPT der Besamungserfolg, bzw. die Non-return- Rate von Fehlern bereinigt.

KÖRBER et al., 86 ermittelte mit Hilfe des MPT die Einflüsse von Besa- mungstechniker, bzw. -Tierarzt sowie der Jahreszeit auf den Besamungs- erfolg. Auf diese Weise können die zur Schätzung von Heritabilitäten benutzten Fruchtbarkeitsmerkmale aussagekräftiger gemacht werden, wie das Beispiel der "Progesteron-korrigierten Non-Return-Rate" zeigt. So finden HOLTZ et al., 86 den MPT geeignet zur Schätzung genetischer Parameter.

In der Praxis findet der MPT neben den für den Landwirt in Kapitel 2.3.1 und 2.3.2 erwähnten Einsatzmöglichkeiten auch Anwendung als dia- gnostisches Hilfsmittel für Tierärzte (GÜNZLER et al., 79). So wird von HOFFMANN et al., 76, HOLTZ et al., 85, KOPPINEN et al., 84, BALL and JACKSON, 84 und NAKAO et al., 83 der MPT zur Kontrolle des Erfol- ges von Therapien des Zyklusgeschehens eingesetzt, bzw. empfohlen. Daneben wird der MPT aber auch zur Überprüfung von Diagnosen, die bei der rektalen Untersuchung der Ovarien gestellt wurden verwendet. So fanden GÜNZLER et al., 82, daß 69% der rektal gestellten Diagnose "Follikelzyste", 85% der Diagnose "Luteinzyste", 68% der Diagnose "Azyklie" und 81% der Frühgraviditätsdiagnosen mit den Ergebnissen des MPT einstimmen.

Es wird auch von anderen Autoren darauf hingewiesen, daß mit einer rektalen Untersuchung keine Möglichkeit besteht, Zysten zu differen- zieren (NAKAO et al., 83).

Bei der Differenzierung von C.1. zur Feststellung des Zyklusstandes fanden WATSON and MUNRO, 80 den MPT als geeignetes Hilfsmittel. Sie berichteten, daß ein weiches C.1., im Gegensatz zu einem harten C.1., mit einer höheren MP-Sekretion verbunden ist.

GÜNZLER et al., 82 erwähnten in diesem Zusammenhang "C.l.-attrappen", also C.l.ähnliche Gebilde am Ovar, die jedoch kein Progesteron sezernieren, aber durch Palpation nicht von aktiven C.l. zu unterscheiden sind.

Es gibt aber auch Autoren, die vor einem zu reichhaltigen Einsatz des MPT warnen. So schreibt STOLLA, 80, daß ein einmaliger MPT keine Aussagekraft für die objektive Brunstbestätigung habe, da drei bis vier Tage vor und nach der Brunst niedrige MP-Werte vorliegen. Dagegen sei der MPT am Tag 0, 6 und 5 durch eine höhere Aussagekraft der schnellen klinischen Diagnose vorzuziehen. Er schreibt zudem, daß es sinnvoller wäre, die Ursachen der Brunstlosigkeit zu ergründen, als mit Hilfe des MPT den Zeitpunkt der Ovulation bei stillbrünstigen Tieren zu bestimmen.

Bei biotechnischen Maßnahmen, wie z.B. dem Embryotransfer, dient der MPT zur Kontrolle der Ovulation, bzw. der Superovulation. So beschrieben ELSAESSER et al., 81, eine lineare Korrelation der Ovarreaktion mit dem MP-Gehalt vom ersten bis dritten und siebten bis achzehnten Tag nach der Brunst.

3 MATERIAL, METHODIK UND FREQUENZ DER EINZELNEN PARAMETER

3.1 TIERMATERIAL

Die Untersuchungen wurden in den Jahren 1980-1983 an Tieren der Rasse Deutsche Schwarzbunte aus der Hochleistungsherde des Lehr- und Versuchsgutes (LVG) der tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München durchgeführt.

3.1.1 Haltung

Die Herde wurde ganzjährig in einem Mehrraumlaufstall mit fünf Abteilen gehalten:

1. Liegefläche mit Tiefeinstreu
2. Lauffläche im Freien mit planbefestigtem Boden
3. Fütterungsabteil für die Grundfutteraufnahme, zweireihig, keine vorgegebene Freßplatzeinteilung
4. Fütterungsabteil mit Selbstfangfreßgittern für die Kraftfutterzuteilung sowie die tierärztliche Betreuung, zweireihig
5. 2 x 3 Tandem-Melkstand.

Die Tiere können sich außerhalb der Melkzeiten in den Abteilen 1 bis 4 frei bewegen. Trockenstehende Kühe werden aus der Herde separiert und in einer anderen Stallung, ebenfalls mit Tiefeinstreu und Freilauf auf planbefestigtem Boden, gehalten.

Für die Betreuung der Herde stehen ein Melkermeister und zwei Gehilfen zur Verfügung. Die Brunstbeobachtung ist Aufgabe des Melkermeisters, welcher sie hauptsächlich vor und nach dem Melken durchführt.

Gemolken wird zweimal täglich.

Für die tierärztliche Betreuung sowie die Durchführung der künstlichen Besamung ist der Hoftierarzt verantwortlich. Ihm unterliegen auch die züchterischen Maßnahmen in der Herde, wie z.B. die Auswahl der Bullen, die zur künstlichen Besamung eingesetzt werden.

3.1.2 Fütterung

In den Jahren 1980-1983 setzte sich am LVG eine Futtermittelration für laktierende Kühe folgendermaßen zusammen:

Kleegrasheu	4	kg	}	= Grundfutter
Silagen (Mais- und Gras-)	29	kg		
Soja- oder Leinmehl	0,25	kg	}	= Kraftfuttermischung, verarbeitet zu Kuhkorn
Hafer	0,25	kg		
Gerste	0,25	kg		
Mineralfutter	0,1	kg		

Jedes Tier erhält täglich zusätzlich zum Grundfutter 1 kg Kraftfutter als Ausgleichsfutter. Diese Ration dient als Grundration bis zu einer Milchleistung von 15 kg. Pro 2,3 kg Milch darüber hinaus erhalten die Tiere zusätzlich ein kg Kraftfutter als Leistungsfutter.

Das Grundfutter kann im Laufstallabteil 3 je nach Bedarf aufgenommen werden, da keine fixen Freßzeiten vorgegeben sind. Das Kraftfutter wird von dem Melkermeister vor dem Melken, sowie vom Melkpersonal während des Melkens im Melkstand zugeteilt.

3.1.3 Herdenstruktur

Die durchschnittliche Herdengröße am LVG betrug von 1980-1983 102 Tiere. Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Verteilung in diesen Jahren. Um einen groben Überblick über das Alter der Kühe zu bekommen, wurde der Anteil an Erstlaktierenden in der Herde aufgeführt.

Tabelle 6: Herdenübersicht in den Jahren 1980-1983

Jahr	1980	1981	1982	1983	$\bar{x}$
Anzahl der Kühe (n)	94	104	100	108	102
Anzahl der Färsen (n)	42	25	35	30	33
(%)	44,7	24,0	35,0	27,8	32,5

3.1.4 Milchleistung

Die Milchviehherde hatte in den Jahren 1980-1983 eine durchschnittliche 305-Tage-Leistung von 7030 kg mit 4,0% Fett und 3,3% Eiweiß. Betrachtet man die Leistung der Herde in den Jahren 1980-1983, so ist ein ca. 3%iger Abfall in der Milchmengenleistung, ein Abfall der Fettprozentage um 0,2 und ein Absinken der Eiweißprozentage von 3,37 auf 3,23% zu beobachten (s. Tab. 7).

Tabelle 7: Durchschnittliche 305-Tage-Leistung der Milchviehherde in den Jahren 1980-1983

Jahr	1980	1981	1982	1983	$\bar{x}$
Anzahl der Kühe n	94	104	100	108	102
kg Milch	7185	6989	6969	6977	7030
Fett kg	297	274	277	273	280
Fett%	4,13	3,93	3,97	3,93	4,0
Eiweiß kg	242	233	235	225	234
Eiweiß%	3,37	3,34	3,38	3,23	3,3

3.1.5 Fruchtbarkeits-Management

Der Großteil der Belegungen finden durch künstliche Besamung statt. Jedes Tier wird im Abstand von 12 h innerhalb des natürlichen Östrus zweimal besamt. Tiere, die nach drei Besamungen nicht trächtig werden, werden im Natursprung belegt.

Das durchschnittliche Erstkalbealter in der Herde (bei 142 Färsen) betrug in fünf Jahren (1980-1985) 25,5 Monate.

Im gleichen Zeitraum fanden 622 Geburten nach einer durchschnittlichen Zwischenkalbezeit von 376 Tagen in der gesamten Herde statt. Für diese Anzahl Geburten waren 1249 Belegungen notwendig, was einem Besamungsindex von 2,0 entspricht.

3.1.6 Tiermaterial

Die vorliegenden Untersuchungen wurden an 121 Tieren der beschriebenen Herde vorgenommen. Es handelt sich überwiegend um junge Tiere. So waren ca. 25% der im Versuch befindlichen Tiere Erstlaktierende und über 60% der Tiere in den ersten 3 Laktationen (s. Tab. 8).

Tabelle 8:
Verteilung der Tiere mit unterschiedlichen Laktationsnummern

Lakt.nr.	1	2	3	4	5	6	7	>7	total
Tiere (n)	53	44	33	33	21	11	9	11	215
Tiere (%)	24,7	20,5	15,3	15,3	9,8	5,1	4,2	5,1	100

Von den 121 Tieren waren 62 Tiere über zwei aufeinanderfolgende und 16 Tiere über drei aufeinanderfolgende Laktationen im Versuch. Eine Verteilung auf die einzelnen Laktationsnummern gibt Tabelle 9.

Tabelle 9:
Verteilung der Laktationsnummern in aufeinanderfolgenden untersuchten Laktationen

Lakt.- Nr.	Tiere (n)
1	53
2	44
3	33
4	33
5	21
6	11
7	9
8	4
9	2
10	1
11	2
12	1
13	1

Die Milchleistungsdaten der Versuchstiere stammen von den Ergebnissen der Milchleistungskontrolle des Landeskuratoriums der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. Die in diesem Rahmen vorgenommenen Erhebungen laufen nach folgendem Schema ab:

Es werden ein Abendgemelk und am nächsten Tag ein Morgengemelk gemessen. Für das erste Probemelken sind alle Tiere ab dem 5. Tag p.p. zugelassen. Der Milchertrag wird mit einer Milchwaage (true-tester) ermittelt und schriftlich festgehalten. Für die Ermittlung von Fett- und Eiweißgehalt werden beim Morgen- und Abendgemelk aliquote Proben in mit Konservierungstoffen versehene Röhrchen gefüllt und im Labor des Milchprüfungs untersucht.

Für die Versuchstiere wurde eine durchschnittliche 305-Tage-Leistung von 6851 kg Milch mit 3,9% Fett und 3,25% Eiweiß festgestellt. Allerdings hatten nur 116 Tiere eine Laktationsdauer von mindestens 305 Tagen (s. Tab 10), so daß eine 305-Tage-Leistung ermittelt werden konnte. Bei zwei der Versuchstiere konnte keine Einsatzleistung berechnet werden, da sie vorher zum Schlachten kamen (Labmagenverlagerung, Notschlachtung nach Sturz im Laufstall).

Tabelle 10: Milchleistung der Versuchstiere

	Lakt. n	Milch kg		FCM		Fett%		Eiweiß%	
		$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s
Einsatzl.	215	28,2	5,7	28,9	5,9	3,94	0,4	3,08	0,2
100-Tg.	208	2937	569	2901	577	3,90	0,4	3,06	0,2
250-Tg.	191	6113	1059	6002	1009	3,87	0,3	3,21	0,3
305-Tg.	116	6851	1118	6761	1091	3,90	0,4	3,25	0,4
Lakt.l.	213	6547	1741	6469	1717	3,91	0,5	3,26	0,4

Als Grundlage zur Berechnung der Fruchtbarkeitsmerkmale dienen folgende Daten:

- 1) Abkalbedatum,
- 2) Brunst- bzw. Belegungsdaten: Datum
Belegungsform
-KB
-Natarsprung
Verwendeter Stier
Verwendung zum ET,
- 3) Trächtigkeitsuntersuchung (nicht bei allen Tieren vorhanden).

Die Daten entstammen alle aus der Kartei des Hoftierarztes. Aus dieser Kartei können noch folgende Angaben zu Geburt entnommen werden:

- 1) Geburtsverlauf (0-4 Mann Zughilfe)
- 2) Einlings- oder Zwillingsgeburt
- 3) Lebend- oder Totgeburt
- 4) Gewicht des Kalbes
- 5) Geschlecht des Kalbes
- 6) Besonderheiten bei der Geburt (fehlerhafte Lage o. ä.)

Ebenso wird von jedem Tier das Krankheitsgeschehen erfaßt.

Von allen Tieren ist die Abstammung bekannt. Somit konnten insgesamt fünf Vollgeschwistergruppen mit je zwei und eine Vollgeschwistergruppe mit drei Tieren gefunden werden (s. Tab. 11). Je zwei dieser Vollgeschwistergruppe sind zusätzlich väterliche Halbgeschwister. Das Tier mit der Nummer 762 ist sowohl als Muttertier als auch als Nachkomme in Vollgeschwistergruppe (Nr. 618) vertreten.

Tabelle 11: Vollgeschwistergruppen

Mutter (Nr.)	Vater (Nr.)	Töchter (Nr.)
618	40	762
		771
674	35	819
		853
711	35	821
		853
756	35	823
		849
757	49	860
		861
762	49	865
		866
		869

Bei den erfaßten Tieren kommen insgesamt 26 verschiedene Vatertiere vor. Tabelle 12 gibt eine Übersicht über das Auftreten von verschiedenen stark besetzten väterlichen Halbgeschwistergruppen

Tabelle 12: Väterliche Halbgeschwistergruppen

Bullen (n)	Töchter (n)
18	1 *
3	2
1	3
2	4
2	5
1	8
2	9
1	10
1	17
1	23

*Von diesen 18 Tieren war in sechs Fällen der angegebene Vater nicht einwandfrei nachzuweisen

In dem vorhandenen Tiermaterial sind 14 mütterliche Halbgeschwisterpaare und fünf mütterliche Halbgeschwistergruppen mit je drei Tieren zu finden. Die Belegung eines Tieres mit seinem eigenen Vater ist in einem Fall festgestellt worden.

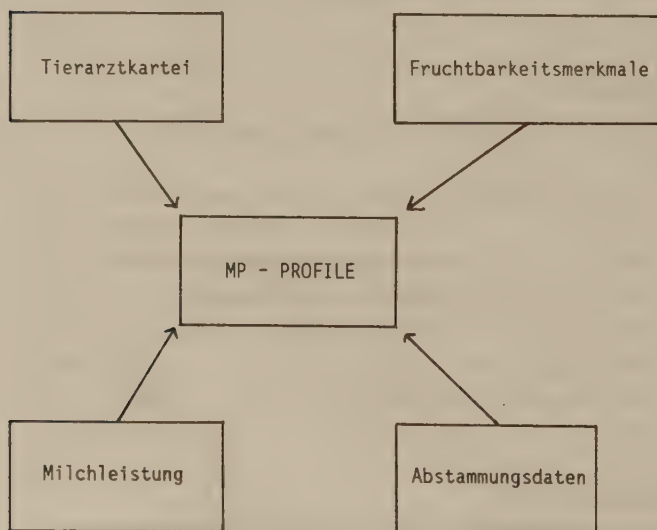
3.2 METHODIK UND FREQUENZ DER EINZELNEN PARAMETER

In der vorliegenden Arbeit soll versucht werden, unterschiedliche Einflußfaktoren auf die Fruchtbarkeit zu erfassen. Zu diesem Zweck steht von den Versuchstieren folgendes Material zur Verfügung:

- 1) Milchleistungsdaten
- 2) Fruchtbarkeitsdaten
- 3) Abstammungsdaten
- 4) Tierarztkartei
- 5) MP-Profile

Es wird versucht, die verschiedenen Abhängigkeiten und Einflüsse zwischen den einzelnen Datenblöcken herauszuarbeiten. Abbildung 1 gibt eine Übersicht über das geplante Vorhaben.

Abbildung 1: Übersicht über die Vorgehensweise



3.2.1 Erfassung der Milchleistung

Bei der Milchleistung wird neben den in Kapitel 3.2 erwähnten Parametern noch der Versuch unternommen, das Ansteigen und den Abfall der Laktationsleistung zu charakterisieren. Hierfür wird pro Tier berechnet (in Tagen):

- 1) die Zeit bis zum Erreichen der Höchstleistung (Milch kg):
Max.leist.,
- 2) die Zeit, von Beginn der Laktation, bis die Höchstleistung um
10%: Max - 10%
30%: Max - 30%
60%: Max - 60% abgesunken ist,
- 3) die Dauer der Laktation (Melktage).

Tabelle 13 gibt eine Übersicht über die durchschnittlichen Werte im Gesamtmaterial.

Tabelle 13: Charakterisierung des Verlaufes der Laktationskurve

Tage bis Erreichen	Lakt. Tage	$\bar{x}$	+s	min	max
Lakt.-ende	213	307,6	67,5	67,0	496,0
Max.leist	212	43,4	19,2	7,0	125,0
Max - 10% *	212	61,8	28,6	9,0	188,0
Max - 30% *	179	135,2	50,2	31,0	289,0
Max - 60% *	177	250,8	51,8	31,0	300,0

* Absinken der Maximalen Leistung um 10, 30 oder 60%

Jeder, der aus den LKV-Daten berechneten Parameter, wurde in Klassen eingeteilt, um die jeweils dazugehörigen MP-Parameter untersuchen zu können. Tabelle 14 gibt eine Übersicht über die Einteilung der Klassen in den einzelnen Parametern der Milchleistung. Es wird jeweils die obere Klassengrenze und die Anzahl der sich in dieser Klasse befindlichen Tiere angegeben. Dies erlaubt einen Überblick über die Verteilung der Milchleistung in der Herde.

Tabelle 14/1 - 14/6: Beschreibung der oberen Klassengrenzen und der Klassengrößen bei den Milchleistungsparametern

14/1: 100-Tage-Leistung

Kla. Nr.	Milch kg	FCM n	Fett kg	Eiweiß n
1	2250	30	2200	31
2	2400	16	2400	18
3	2550	16	2600	21
4	2700	16	2800	21
5	2850	18	3000	23
6	3000	18	3200	30
7	3150	19	3400	23
8	3300	18	3600	23
9	3450	17	3800	14
10	3600	24	>3800	9
11	3750	9	135	13
12	>3750	12	140	17
13			150	21
14			>150	13

14/2: 250-Tage-Leistung

Milch kg	FCM n	Fett kg	Eiweiß n
0	22	0	22
4400	10	4500	15
5000	25	5050	20
5300	11	5350	16
5600	20	5650	19
5900	14	5950	22
6200	18	6250	22
6500	21	6550	17
6800	22	6850	16
7100	13	7150	20
7400	16	>7150	24
>7400	21	>290,0	18

14/3: 305-Tage-Leistung

Kla. Nr.	Milch kg	FCM n	Fett kg	Eiweiß n
1	0	97	0	97
2	5500	14	5200	11
3	6000	13	6100	19
4	6500	18	6500	22
5	7000	17	7000	15
6	7500	21	7500	15
7	8000	12	8000	18
8	8500	14	>8000	16
9	>8500	7	>315	15
10				
11				
12				
13				
14				

14/4: Laktationsleistung

Milch kg	FCM n	Fett kg	Eiweiß n
4200	16	4200	18
5200	24	5200	20
5700	18	5700	22
6100	23	6100	19
6500	17	6500	26
6900	24	6900	24
7300	20	7300	17
8000	28	7700	23
8400	17	8500	24
8900	11	>8500	20
>8900	15		

14/5: Höchstleistung

Kla. Nr.	Milch kg	FCM n	Fett kg	Eiweiß n
1	23,5	20	21,25	17
2	26,5	20	24,75	19
3	28,0	20	26,50	17
4	31,0	22	28,25	17
5	32,5	24	30,00	17
6	34,5	23	31,75	17
7	35,5	20	33,50	20
8	38,5	26	35,25	23
9	41,5	26	37,00	19
10	>41,5	12	38,75	16
11			40,50	16
12			>40,50	15
13				
14				

Tabelle 14/6:
Charakterisierung des Laktationsverlaufes

Kla. Nr.	Tage bis Erreichen der											
	Lak.ende		Höchst.l.		- 10%		- 30%		- 60%			
	Tg	n	Tg	n	Tg	n	Tg	n	Tg	n		
1	210	15	22	21	27	16	80	19	186	18		
2	270	17	27	13	34	15	100	17	213	11		
3	290	21	32	21	41	16	110	17	230	18		
4	295	16	35	22	46	18	120	15	252	16		
5	302	21	39	13	53	25	130	16	262	20		
6	312	23	42	16	59	18	137	15	271	19		
7	320	19	45	16	65	21	150	17	279	18		
8	330	16	50	24	72	17	160	16	290	17		
9	350	20	58	24	83	18	180	12	301	15		
10	370	17	65	15	97	16	200	13	316	14		
11	410	18	77	15	105	17	230	12	>316	11		
12	>410	10	>77	12	>105	15	>230	10				

3.2.2 Erfassung des Krankheitsgeschehens

Für die Bearbeitung des Krankheitsgeschehens stand die Kartei des Hof-tierarztes zur Verfügung. Aus dieser wurden die auftretenden Krankhei-ten, mit Datum und Therapie für die im Versuch stehenden Tiere, während der Zeit der Probenentnahme entnommen, nach einem Schlüssel in ein-bis zweistellige Codes umgewandelt und in eine Datei eingebracht. Die Kankheiten wurden in Komplexen zusammengefaßt und nicht weiter diffe-renziert, da einerseits das Material zu gering war, und andererseits die aus der Tierarztdatetei entnommenen Daten dies zum Teil nicht zu-ließen. Tabelle 15 gibt eine Übersicht über die Häufigkeit des Auftre-tens der Krankheitskomplexe.

Tabelle 15: Krankheitsgeschehen der Versuchstiere

Krankheitskomplex	Tiere Anteil		Erläuterung
	(n)	(%)	
Hypocalcämie	20	6,2	schwankender Gang - Festliegen mit gestörtem Sensorium
Acetonämie	6	1,9	mit Acetonreagens: Reaktion + - ++++
Erkrankungen des Verdauungstraktes	9	2,8	Indigestionen, Pansenatonie, Diarrhoe Labmagenverlagerung
Erkrankungen der Gliedmaßen	22	6,9	Lahmheit, Limax, Panaritium, Sohlengeschwür, Gelenksverletzungen, Tarsitis
Mastitis	135	42,1	bakterielle, aseptische, unbekannte Genese
Störungen des Puerperiums	108	33,6	total, davon
	33	27,8	Retentio secundinarum
	63	58,3	Endometritis: EI - EIIII
	15	13,9	Geburtsverletzung, Vaginitis, Beckenphlegmone
sonstige Erkrankungen	21	6,5	Funktionsstörungen von Herz, Niere, Verletzungen von Haut, Euter
total	321	100,0	

Es fällt auf, daß, mit 42,1% der gestellten Diagnosen, die Erkrankungen des Euters den Hauptanteil des Krankheitsgeschehens ausmachen.

Ein weiteres Drittel der Erkrankungen sind Störungen des Puerperiums, wobei davon über die Hälfte auf Endometritiden entfällt.

3.2.3 Die Milchprogesteron-Profile

Von den Versuchstieren wurden in den Jahren 1980 - 1983 ab der 1./2. Woche p.p. über einen Zeitraum von drei Monaten hinweg zweimal wöchentlich (Montag abend und Freitag früh) Milchproben gezogen. Diese Proben wurden tiefgefroren gesammelt und in größeren Mengen zum Bayerischen Tiergesundheitsdienst nach Grub gefahren. Dort wurden sie mit einem Radioimmunoassay auf ihren Gehalt an Progesteron untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden zusammen mit dem Entnahmedatum pro Tier und Laktation aufgelistet. Auf diese Weise entstanden Milchprogesteron (MP)-Profile. Abbildung 2 stellt ein Beispiel eines solchen Profiles dar.

Die Profile wurden nach vier Gesichtspunkten ausgewertet:

- A Überprüfung der Brunstbeobachtung und des Besamungszeitpunktes
- B Pathologische MP-Profile
- C Beschreibung des Wiederbeginnes der Ovaritätigkeit p.p.
- D Charakterisierung des MP-Verlaufes.

3.2.3.1 Überprüfung der Brunstbeobachtung und des Besamungszeitpunktes

Anhand eines MP-Profiles kann von einer Brunst (Ovulation) gesprochen werden, wenn über einen Zeitraum von 4-7 Tage basale MP-werte ($< 0,30 \text{ ng}/10\mu\text{l}$) vorliegen, denen ein Anstieg der MP-werte folgt, was ein Zeichen dafür ist, daß eine Ovulation mit anschließender Bildung eines C.l. stattgefunden hat. Dies ist entweder während der physiologischen, zyklischen Aktivität der Ovarien zwischen zwei C.l.-Phasen (MP-werte $> 0,90 \text{ ng}/10\mu\text{l}$), oder zu Beginn der Ovaritätigkeit p.p., vor dem ersten Anstieg der MP-werte über die $0,90 \text{ ng}/10\mu\text{l}$ -Grenze der Fall (s. Abb. 2).

Auf diese Weise konnten bei 211 zyklischen Tieren 567 Brunsten festgestellt werden. Durch Vergleichen des Datums der aus den MP-Profilen festgestellten Brunsten mit dem Datum der Brunstbeobachtungen des Stallpersonals, konnte der Anteil nicht beobachteter Brunsten aufgeschlüsselt werden. Da im Rahmen dieses Versuches keine besonderen Maßnahmen zur Brunsterkennung getroffen wurden, ist keine Aussage darüber möglich, ob es sich bei den nicht beobachteten Brunsten um Ovulationen

ohne äußere Brunstsymptome, also um eine stille Brunst, oder um äußere Brunstsymptome gehandelt hat, die nicht beobachtet wurden. Deshalb wird im Folgenden von nicht beobachteter Brunst gesprochen.

Tabelle 16: Anteil nicht beobachteter Brunsten in Abhängigkeit von der Zyklusnummer

Brunst	Nicht beobachtet			
	n	n	% a	% b
1. p.p.	211	121	57,3	60,8
2. p.p.	181	44	24,3	22,1
3. p.p.	104	24	23,1	12,1
weitere	71	10	14,1	5,0
total	567	199	35,1	100,0

a: % der Brunsten

b: % der nicht beobachteten Brunsten

Aus Tabelle 16 ist ersichtlich, daß 199 (35,1%) der durch MPT festgestellten Brunsten nicht beobachtet wurden. Bei über 60% der nicht beobachteten Brunsten handelt es sich um die erste Brunst p.p..

Schlüsselt man die Anzahl der nicht beobachteten Brunsten nach ihrer Zykluszahl p.p. auf, so zeigt sich eine stetige Abnahme mit Länge der zyklischen Aktivität. Dies läßt sich einerseits durch eine gesteigerte Aufmerksamkeit des Beobachters bei Zunahme des Abstandes von der letzten Abkalbung, und andererseits durch eine Erleichterung der Brunstbeobachtung bei einer vorhergegangenen Brunstbeobachtung erklären.

Von den 439 Brunstbeobachtungen des Stallpersonals, war in 39 (8,9%) Fällen vom MP-Profil her eine Brunst zu diesem Zeitpunkt auszuschließen. Davon wurde in 32 (7,3%) Fällen das betreffende Tier zusätzlich besamt. Insgesamt waren somit 71 (16,2%) Brunstbeobachtungen falsch.

Bei Aufschlüsselung der falschen Brunstbeobachtungen zeigt es sich, daß hiervon die meisten in der Azyklie stattfanden. Tabelle 17 gibt einen Überblick über die Verteilung der falschen Brunstbeobachtungen.

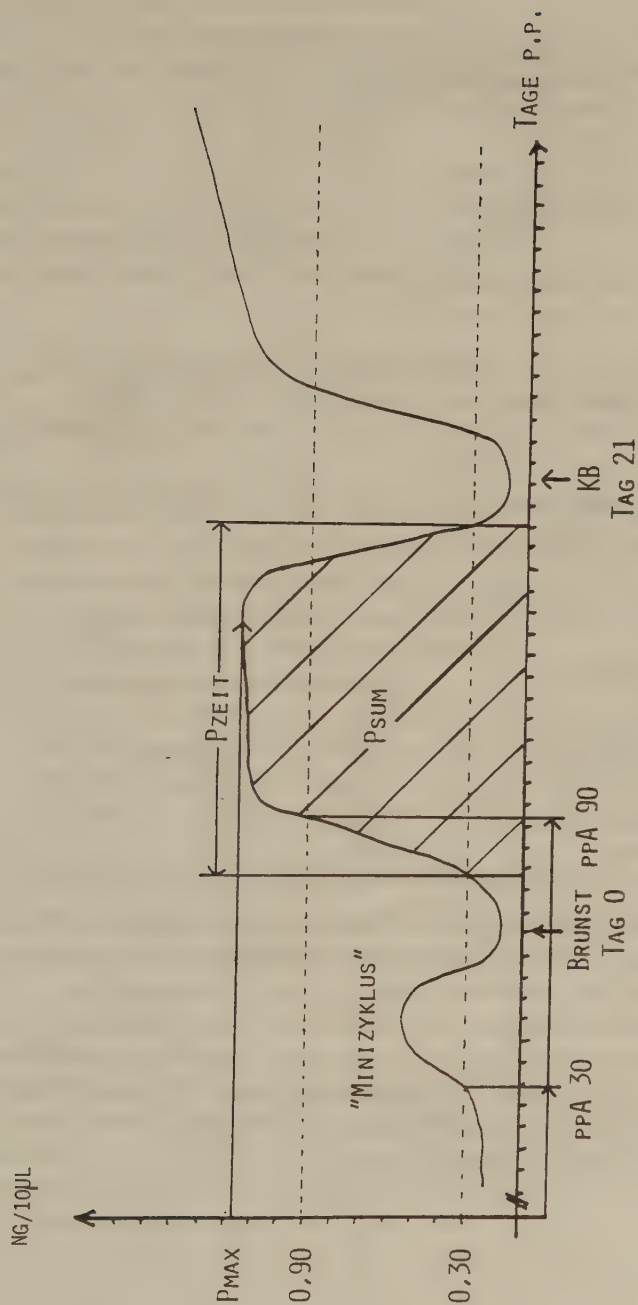


Tabelle 17:

Falsche Brunstbeobachtungen aufgeteilt nach Zyklusstand

Brunstbeobachtung bei	n	%
p.p. Azyklie	29	40,8
Luteolyse	13	18,3
C.l.-anbildung	7	10,0
C.l.-Phase	14	19,7
Gravidität	4	5,6
Eierstockszyste	4	5,6
total	71	100,0

Während der Zeit der Probenentnahmen fanden 440 Belegungen statt. Von diesen führten 186 zu einer nachvollziehbaren Trächtigkeit.

Anhand der MP-Profile konnten in 32 Fällen die Ursache der Fehlbesamung (12,6%) aufgeklärt werden.

Tabelle 18 gibt einen Überblick über die C.l.-Phase, in der die Fehlbesamung stattfand.

Tabelle 18: Fehlbesamungen

KB während	erfolglose KB (n=254) alle KB (n=440)		
	n	%	%
Azyklie p.p.	4	1,6	0,9
Luteolyse	10	3,9	2,3
C.l.-anbildung	2	0,8	0,5
C.l.-Phase	8	3,1	1,8
Gravidität	4	1,6	0,9
Follikelzyste	4	1,6	0,9
total	32	12,6	7,3

Die am häufigsten auftretende Ursache für eine erklärbare Fehlbesamung stellt, mit 4,7% der erfolglosen Fehlbesamungen, die Besamung kurz vor, bzw. kurz nach der Brunst (Luteolyse, bzw C.l.-Anbildung) dar.

Eine weitere Aufschlüsselung des optimalen Besamungszeitpunktes, und damit die Aufklärung einer weiteren Ursache vieler erfolgloser Besamungen, ist mit einem 3,5-tägigen Probenabstand nicht möglich. Der tiefste Punkt der MP-werte, und damit der Zeitpunkt der Ovulation, kann so nicht exakt bestimmt werden.

3.2.3.2 Pathologische Milchprogesteron-Profile

Aus den MP-Profilen können folgende pathologischen Verläufe entnommen werden:

a) Azyklie

Ein MP-Profil mit Werten $< 0,30 \text{ ng/10}\mu\text{l}$ in allen Proben wurde als azyklisches Profil bezeichnet.

Im gesamten Material waren vier solche Profile vorhanden.

b) Eierstockszysten

Unter dem Begriff Zysten wurden folgende MP-Verläufe zusammengefaßt:

1. Zysten ohne Progesteron-Produktion,

beim Vorliegen von MP-werten $< 0,30 \text{ ng/10}\mu\text{l}$ über mindestens vier Proben, wenn zuvor schon MP-werte $> 0,90 \text{ ng/10}\mu\text{l}$ vorlagen. Solche MP-Verläufe wurden unter dem Arbeitstitel "Follikelzyste" zusammengefaßt.

2. Zysten mit Progesteron-Produktion,

beim Vorliegen von MP-werten $> 0,90 \text{ ng/10}\mu\text{l}$ über einen Zeitraum von mindestens sieben Proben, wenn zuvor keine Belegung stattfand. Diese MP-Profile wurden mit dem Arbeitstitel "Corpus luteum (C.l.)-Zyste" versehen.

Es konnten insgesamt bei acht Tieren eine Follikelzyste und bei 24 Tieren eine C.l.-Zyste festgestellt werden, wobei drei Tiere in je zwei aufeinanderfolgenden Laktationen davon betroffen waren.

c) Verzögerte Ovulation

Als Abgrenzung zur Follikelzyste wurde in MP-Profilen eine verzögerte Ovulation diagnostiziert, wenn zwischen zwei MP-Hochs genau drei Proben $< 0,30 \text{ ng/10}\mu\text{l}$ lagen. Dies konnte bei 10,9% aller Ovulationen, 36,4% aller Tiere und in 27,9% der Laktationen festgestellt werden.

d) Anormale Zykluslängen

Um die Zykluslänge zu charakterisieren wurde nur die Länge der C.l.-Phase beurteilt. Der Zeitpunkt der Ovulation, und damit der Zykluslänge, kann mit einem 3,5 tägigen Probenabstand nicht exakt genug bestimmt werden. Zudem ist man bei der Bestimmung der Länge des ersten Zyklus p.p. auf Spekulationen über den Zeitpunkt der Ovulation angewiesen. Bei den weiteren Zyklen wäre es möglich gewesen, bei normalem Ablauf der Ovulation, die Zeit der basalen MP-Werte zwischen den MP-Hochs zu halbieren und je zu der vorliegenden und folgenden Zyklusdauer zu addieren. Mit dieser Methode hätten die ersten Zyklen p.p. entweder aus der Bewertung fallen müssen, oder es wären zweierlei Maßstäbe verwendet worden.

Als normale Zyklusdauer wurde somit ein MP-Hoch ($>0,30 \text{ ng}/10\mu\text{l}$ mit mindestens einer Probe $>0,90 \text{ ng}/10\mu\text{l}$) über vier bis fünf Probenentnahmetermine bezeichnet. Das entspricht einer Zykluslänge von ca. 17 - 25 Tagen.

Lagen während eines MP-hochs drei MP-Werte $> 0,30 \text{ ng}/10\mu\text{l}$ vor, wurde dies als zu kurzer, und bei sechs Werten als zu langer Zyklus bezeichnet.

Es konnten insgesamt 21 verlängerte und 215 zu kurze Zyklen festgestellt werden, was 6,1 % bzw. 35,0 % aller Zyklen entspricht.

Tabelle 19 zeigt, daß, mit über 50 %, der 1. Zyklus p.p. der am häufigsten von zu kurzer Dauer betroffene war.

Tabelle 19: Verkürzte Zyklen

Zyklus p.p.	Verkürzte Zyklen	
	n	%
1. Zyklus	120	55,8
2. "	69	32,1
3. "	26	12,1
total	215	100,0

- e) Unter dem Arbeitstitel Fruchttod (early embryonic death) wurden MP-Profile zusammengefaßt, bei denen nach einer Belegung bei MP-Werten $< 0,30 \text{ ng}/10\mu\text{l}$, mit nachfolgendem Anstieg der Werte $> 0,90 \text{ ng}/10\mu\text{l}$ für mindestens sieben Werte, wieder ein Absinken der MP-Werte auf basale Werte erfolgte. Dies war bei 14 Tieren der Fall. Tabelle 20 gibt eine Zusammenfassung über das Auftreten von pathologischen MP-Profilen.

Tabelle 20: Pathologische Situationen in den MP-Profilen

	total in Lakt.			bei Tieren		bei Ovul.
	n	n	%	n	%	%
verzögerte Ovul.	62	60	27,9	44	36,4	10,9
C.l.-Zyste	27	27	12,6	24	19,8	
Follikelzyste	8	8	3,7	8	6,6	
Azyklie	4	4	1,9	4	3,3	
Fruchttod	14	14	6,5	13	11,6	
Zyklus zu kurz	215	125	58,2	97	80,2	
Zyklus zu lang	21	20	9,3	16	13,2	

Betrachtet man nun das Auftreten der pathologischen Situation unterteilt nach Laktationen und Tieren, so ist festzustellen, daß in zwei Fällen innerhalb eines MP-Profiles zwei und bei 16 Tieren mehrere verzögerte Ovulationen im Untersuchungszeitraum aufgetreten sein müssen. Zysten waren jeweils nur eine pro MP-Profil vorhanden, was auch für das Auftreten von Fruchttod gilt. Allerdings zeigte es sich, daß drei Tiere in aufeinanderfolgenden Laktationen jeweils eine zweite C.l.-Zyste und ein Tier in einer folgenden Laktation einen zweiten Fruchttod hatten. Von den vier Tieren mit einer Azyklie während der Zeit der Probenentnahme wurden zwei wegen zu geringer Leistung und eines wegen einer Mastitis geschlachtet. Das vierte Tier wurde trächtig.

3.2.3.3 Beschreibung des Wiederbeginns der Ovaritätigkeit post partum

Zur Beschreibung des Wiederbeginns der Ovaritätigkeit p.p. wurden folgende Parameter gewählt (s. a. Abb. 2):

1. Die postpartale Azyklie 30 (ppA 30):

die Zeit zwischen Abkalbung und erstem Auftreten eines MP-Wertes $> 0,30 \text{ ng}/10\mu\text{l}$.

2. Die postpartale Azyklie 90 (ppA 90):

die Zeit zwischen Abkalbung und erstem MP-Wert $\geq 0,90 \text{ ng}/10\mu\text{l}$.

3. Das Auftreten von Minizyklen:

Bei der Betrachtung des Gesamtmaterials konnte festgestellt werden, daß es zwei unterschiedliche Verlaufsformen des 1. MP-Anstieges p.p. gab. Bei einem Teil der Tiere verlief der 1. MP-Anstieg p.p. als ein physiologischer Zyklus, d. h. mit einem Anstieg der MP-Werte auf

Werte $\geq 0,90$ ng/10 μ l. Bei den übrigen Tieren war vor dem ersten Zyklus ein MP-Anstieg zu verzeichnen, bei dem die MP-Werte zwar die 0,30 ng/10 μ l, aber nicht die 0,90 ng/10 μ l überschritten. Diese MP-Anstiege wurden als Minizyklen bezeichnet.

Im Gesamtmaterial konnte im Durchschnitt mit einem ersten MP-Wert $> 0,30$ ng/10 μ l nach 29,1 Tagen ($n = 208$) und mit einem ersten funktionellen C.l. nach 37,5 Tagen ($n = 207$) gerechnet werden. Bei 24 % der Tiere verlief der 1. MP-Anstieg p.p. als ein Minizyklus.

Aus den absoluten Zahlen ist zu erkennen, daß von den 215 MP-Profilen nur bei 208 eine ppA 30 errechnet werden konnte. Vier der fehlenden Tiere hatten eine Azyklie während des gesamten Zeitraumes der Probenentnahme (s. Kap. 3.3.3.2, Tab. 20).

Die drei weiteren wurden aus dieser Auswertung genommen, da sie im Rahmen eines Embryo-Transfer-Programms superovuliert und damit hormonell behandelt wurden.

Bei einem Tier konnte keine ppA 90 berechnet werden, da kein MP-Wert $> 0,90$ ng/10 μ l vorlag.

Das Vorliegen eines Minizyklus wurde im Computer mit dem Wert 1 und ein physiologischer Zyklus mit dem Wert 2 codiert. Bei Berechnungen werden im folgenden diese Werte verwendet und unter dem Arbeitstitel "Typ" geführt. Ergab sich bei Berechnungen von Mittelwerten z. B. ein Wert von 1,88, so bedeutet dies, daß 88 % der Zyklen als physiologischer Zyklus und 12 % als Minizyklus verliefen.

3.2.3.4 Charakterisierung des Milchprogesteron-Verlaufes post partum

Zur Charakterisierung des MP-Verlaufs wurden folgende Parameter errechnet (s. a. Abb. 2):

1. Die Zeit, in der pro MP-Anstieg Werte $\geq 0,30$ ng/10 μ l vorlagen.

Dieser Parameter wird im folgenden als Pzeit bezeichnet; er dient zur Beschreibung der Zykluslänge, die aus den erwähnten Gründen nicht von einer Ovulation bis zur nächsten berechnet werden kann.

2. Die Summe der in Pzeit gemessenen MP-Werte.

Dieser, im folgenden Psum bezeichnete Parameter, dient als Maß für die pro Zyklus produzierte und über die Milch ausgeschiedene Progesteronmenge.

3. Der pro Zyklus gemessene maximale MP-Wert (Pmax),

ebenfalls zur Charakterisierung der MP-Produktion.

Für alle Tiere konnten in 434 MP-Zyklen Mittelwerte einer Pzeit von 15,3 Tagen mit einer Psum von 19,1 ng/10µl und einem Pmax von 1,7 ng/10µl errechnet werden (s. Tabelle 21).

Tabelle 21: Die MP-Produktion im Herdendurchschnitt

Parameter	alle Zyklen					physiologische Zyklen				
	n	$\bar{x}$	+s	min	max	n	$\bar{x}$	+s	min	max
Pzeit 1)	434	15,3	7,4	2,0	70,0	354	15,3	3,2	17,0	24,5
Psum 2)	434	19,1	14,5	0,9	158,3	354	19,2	8,53	3,7	69,1
Pmax 3)	434	1,71	0,87	0,30	6,23	354	1,64	0,78	0,90	5,87

1) Periode mit Milchprogesteron-Werten $\geq 0,30$ ng/10µl (Tage)

2) Summe der in Pzeit gemessenen Milchprogesteron-Werte (ng/10µl)

3) maximaler Milchprogesteron-Wert pro Zyklus (ng/10µl)

Um nur die Werte von physiologischen Zyklen zu berechnen, wurde für Pzeit folgende Bedingung gestellt:

$$17,0 \text{ Tage} < \text{Pzeit} < 25,0 \text{ Tage.}$$

Eliminiert man die MP-Anstiege, die diese Bedingung nicht erfüllen, so werden sämtliche MP-Erhebungen, die keine physiologischen Zyklen darstellen (Minizyklen, Trächtigkeiten, C.l.-Zysten und Fruchttod), aus der Bewertung herausgezogen. Mit dieser Zeitbegrenzung ergeben sich Mittelwerte in 354 Zyklen für Pzeit von 15,3 Tagen, mit einer Psum von 19,2 ng/10µl, und einem maximalen MP-Wert von 1,6 ng/10µl.

Es zeigt sich, daß bei Pzeit und Psum nur unwesentliche Änderungen stattfanden; wogegen Pmax kleiner wurde - um 7 %.

Lediglich die Standardabweichungen wurden - erwartungsgemäß - kleiner. Es kann hieraus vermutet werden, daß von einem zyklischen C.l. eine geringere Progesteronproduktion ausgeht als von einem C.l. graviditatis oder einer C.l.-Zyste.

4 ERGEBNISSE

4.1 DIE MILCHPROGESTERON-PRODUKTION POST PARTUM

4.1.1 Die Wiederholbarkeit der Milchprogesteron-Produktion

zwischen den Laktationen eines Tieres

Es wurden Wiederholbarkeiten der einzelnen Parameter pro Tier in verschiedenen, aufeinanderfolgenden Laktationen berechnet. Tabelle 22 zeigt sehr kleine Wiederholbarkeiten für die meisten Parameter. Bei dem Parameter Pzeit gibt es einen Vorzeichenwechsel bei der Wiederholbarkeit von erster zu dritter beobachteter Laktation. Es schien so, daß sich zwar zwei, in aufeinanderfolgenden Laktationen erstellte MP-Profile glichen, daß sich aber das in der folgenden Laktation erstellte MP-Profil stark von den zwei vorhergehenden unterschied. Dies wird auch noch durch die unterschiedlich großen Wiederholbarkeiten zwischen 1./2. und 2./3. beobachteter Laktation bestätigt. Hierbei ist es auffallend, daß die Wiederholbarkeit zwischen zweitem und drittem MP-Profil die höchste ist (außer bei Parameter Typ). Bei dem Parameter Pzeit ist diese Wiederholbarkeit hier sogar signifikant. Bei dem Parameter Pmax fällt auf, daß die Wiederholbarkeit von erstem zu drittem erstelltem MP-Profil die höchste ist. Es kann festgestellt werden, daß bei den berechneten Werten nicht von einer Wiederholbarkeit der MP-Profile in aufeinanderfolgenden Laktationen gesprochen werden kann.

Tabelle 22: Wiederholbarkeit der Milchprogesteron-Produktion pro Tier in aufeinanderfolgenden Laktationen

Parameter	2. Lakt. (n=130)		3. Lakt (n= 21)	
	r	p	r	p
1. Lakt.	0,095	0,284	-0,075	0,745
Pzeit 1)				
2. Lakt.			0,450	0,041*
1. Lakt.	0,050	0,571	0,087	0,709
Psum 2)				
2. Lakt.			0,326	0,149
1. Lakt.	0,125	0,157	0,313	0,168
Pmax 3)				
2. Lakt.			0,236	0,304

1) Periode mit Milchprogesteron-Werten $\geq 0,30$ ng/10 μ l (Tage)

2) Summe der in Pzeit gemessenen Milchprogesteron-Werte (ng/10 μ l)

3) maximaler Milchprogesteron-Wert pro Zyklus (ng/10 μ l)

r: Wiederholbarkeit

p: Irrtumswahrscheinlichkeit

*: signifikant

4.1.2 Einfluß der Abstammung

Um einen Einfluß der Abstammung darzustellen, wurden die Parameter der MP-Produktion von Halbgeschwistergruppen durch die Schätzung von Least-Squares-Mittelwerten von anderen Einflußfaktoren bereinigt. Es wurde folgendes Modell verwendet:

$$y_{ijklmnopqrst} = X + A_i + B_j + C_k + D_l + E_m + F_n + G_o + \\ H_p + I_q + K_r + L_s + M_t + e_{ijklmnopqrst}$$

Hierbei bedeuten:

$y_{ijklmnopqrst}$ = Beobachtungswert für das jeweilige Merkmal der Nachkommen

X	= Gesamtmittel der Nachkommen
A _i	= fixer Einfluß der i-ten Laktationsnummer
B _j	= fixer Einfluß der j-ten Zyklusnummer (nur Psum, Pmax, Pzeit)
C _k	= fixer Einfluß des k-ten Abkalbejahres
D _l	= fixer Einfluß des l-ten Abkalbemonates
E _m	= fixer Einfluß des m-ten Geburtsgewichtes des Kalbes (Klassen)
F _n	= fixer Einfluß des n-ten Geburtsverlaufes (mit/ohne Zughilfe)
G _o	= fixer Einfluß einer o-ten Hypocalcämie
H _p	= fixer Einfluß einer p-ten Acetonämie
I _q	= fixer Einfluß einer q-ten Erkrankung von Gliedmaßen und Klauen
K _r	= fixer Einfluß einer r-ten Retentio secundinarum
L _s	= fixer Einfluß einer s-ten Endometritis
M _t	= fixer Einfluß einer t-ten Vaginitis
e _{ijklmnopqrst}	= Restfehler

Es konnten neun mütterliche Nachkommengruppen miteinander verglichen werden, bei denen je mehr als zehn MP-Zyklen vorlagen. Bei den Parametern Pzeit und Psum konnten signifikante Unterschiede gefunden werden (Tab. 23).

Die gefundenen Werte schwankten zwischen den einzelnen Gruppen stark. So konnten bei Pzeit Werte zwischen 10,7 und 19,4 Tagen, bei Psum zwischen 12,8 und 29,4 ng/10µl und bei Pmax zwischen 1,5 und 2,2 ng/10µl gefunden werden. Jeweils die Nachkommengruppe mit den extremen Werten sind signifikant unterschiedlich.

Bei den elf väterlichen Nachkommengruppen konnten ebenfalls signifikante Unterschiede bei den untersuchten Parametern gefunden werden.

Die Differenz zwischen den extremen Werten ist hier größer als bei den mütterlichen Nachkommengruppen, was durch zwei Nachkommengruppen mit geringer Zykluszahl bedingt wird.

Die gefundenen Werte schwankten bei Pzeit zwischen 11,4 und 25,0 Tagen, bei Psum zwischen 10,5 und 35,6 ng/10µl und bei Pmax zwischen 1,2 und 2,0 ng/10µl (Tab. 24).

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, daß die Abstammung einen Einfluß auf die postpartale MP-Produktion hat.

Tabelle 23: Vergleich der Milchprogesteron-Produktion innerhalb mütterlicher Halbgeschwistergruppen

Mutter Nr.	Zyklen n	Pzeit1)		Psum2)		Pmax3)	
		$\bar{x}$	S.E.	$\bar{x}$	S.E.	$\bar{x}$	S.E.
549	11	10,7	2,4a	12,8	5,2a	1,49	0,35
627	13	12,8	2,1a	14,9	4,6a	1,71	0,32
457	10	15,2	2,1	17,4	4,6	1,58	0,32
429	10	16,5	2,4	17,9	5,2	1,62	0,35
643	11	16,7	2,1	20,4	4,6	1,78	0,32
473	10	16,1	2,1	21,4	4,6	1,92	0,32
674	11	15,7	2,4	22,0	5,2	2,20	0,35
398	11	13,6	2,1a	21,2	4,6	2,23	0,32
452	14	19,4	1,8	29,4	3,9	2,06	0,27

a signifikant gegen Nr. 452

Tabelle 24: Vergleich der Milchprogesteron-Produktion innerhalb väterlicher Halbgeschwistergruppen

Vater Nr.	Zyklen n	Pzeit1)		Psum2)		Pmax3)	
		$\bar{x}$	S.E.	$\bar{x}$	S.E.	$\bar{x}$	S.E.
49	4	11,4	2,3c***	10,5	3,9c***	1,18	0,19b***
39	18	14,2	2,4c**	15,8	4,1c**	1,50	0,20b*
40	17	13,7	1,9c**	16,0	3,2c**	1,57	0,15b
35	38	15,4	1,2c**	18,1	2,1c**	1,68	0,10ab*
47	10	14,7	2,4c**	20,3	4,1c*	1,61	0,20
29	14	16,4	2,5c*	18,4	4,3c**	1,55	0,21
48	13	16,6	2,7c*	21,8	4,6c*	1,74	0,22
34	33	14,5	1,4c***	20,4	2,4c**	1,99	0,11a***
24	14	17,0	1,9	18,6	3,3c**	1,58	0,16b**
38	9	18,7	2,7a*	23,5	4,6	1,83	0,22a*
33	5	25,0	2,8b***	35,6	4,9b**	1,85	0,23a*

- 1) Periode mit Milchprogesteron-Werten $\geq 0,30$ ng/10µl (Tage)
- 2) Summe der in Pzeit gemessenen Milchprogesteron-Werte (ng/10µl)
- 3) maximaler Milchprogesteron-Wert pro Zyklus (ng/10µl)

a signifikant gegen Nr. 49
b " " " 34
c " " " 33

* : $p < 0,05$
** : $p < 0,01$
***: $p < 0,0059$

4.1.3 Einfluß des Alters

Zum Vergleich der MP-Profile von Tieren unterschiedlichen Alters wurden die Tiere nach der Laktations-Nummer sortiert und die jeweiligen MP-Profile aufgelistet (Tab. 25).

Tabelle 25: Vergleich der Milchprogesteron-Produktion
in Abhängigkeit von der Laktationsnummer

Lakt. Nr.	Zyklen n	Pzeit1)		Psum2)		Pmax3)	
		$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s
1	111	14,5	7,1	18,5	10,2	1,79	0,96
2	86	14,8	5,9	19,1	7,5	1,81	0,90
3	70	13,6	6,1	17,9	11,1	1,65	1,00
4	74	15,7	6,2	18,6	7,2	1,63	0,64
5	37	17,9	11,8abf	23,1	10,8	1,75	0,89
6	24	16,4	9,2	21,3	7,9	1,76	0,89
7	12	16,9	5,3	18,5	8,4	1,52	0,60
>7	20	19,2	8,8cdef	19,5	15,3	1,44	0,54b

- 1) Periode mit Milchprogesteron-Werten $\geq 0,30$ ng/10 μ l (Tage)
- 2) Summe der in Pzeit gemessenen Milchprogesteron-Werte (ng/10 μ l)
- 3) maximaler Milchprogesteron-Wert pro Zyklus (ng/10 μ l)

a signifikant gegen Nr. 1, Student's t-Test, $p < 0,05$

b " " " 2, " " , "

c " " " 4, " " , "

d " " " 2, " " , $p < 0,01$

e " " " 1, " " , $p < 0,001$

f " " " 3, " " , "

Es konnten zwar zum Teil hochsignifikante Unterschiede zwischen den Parametern in den einzelnen Laktationsnummern gefunden werden, aber eine eindeutige Tendenz der Werte war nicht zu finden. Auffallend ist, daß Tiere in den ersten Laktationen die kürzeste Pzeit (13,6 - 14,8 Tage) haben und die Tiere ab der 7. Laktation den größten Anteil an Minizyklen (48 - 56 %) aufweisen.

4.1.4 Einfluß der Zyklus-Nummer

Zur Charakterisierung des Verlaufes der MP-Profile wurden die MP-Zyklen gleicher Zyklus-Nummer miteinander verglichen. Es kamen keine Minizyklen zur Bewertung. Bei der Bearbeitung der 158 ersten, 147 zweiten, 62 dritten und nur noch 7 vierten MP-Zyklen konnte gezeigt werden, daß

1. Pzeit im 1. Zyklus p.p. am längsten und unregelmäßigsten ist und danach ziemlich konstant bleibt,
2. Psum vom 1. zum 3. Zyklus zunimmt,
3. Pmax ebenfalls mit höherer Zyklus-Nummer zunimmt.

Die Unterschiede waren zum Teil hochsignifikant (s. Tab. 26). Durch die geringe Anzahl der 4. Zyklen ist zu erklären, daß die Unterschiede von dieser zu anderen Zyklusnummern statistisch nicht abgesichert werden konnten. Dadurch ist auch die Aussagekraft bezüglich des Verlaufes der MP-Werte nach dem 3. Zyklus p.p. ziemlich gering.

Tabelle 26: Vergleich der Milchprogesteron-Produktion mit steigender Zykluszahl

Zyklus Nr.	Zyklen n	Pzeit1)		Psum2)		Pmax3)	
		$\bar{x}$	+--s	$\bar{x}$	+--s	$\bar{x}$	+--s
1	158	17,5	9,2	20,1	12,9c	1,72	0,72bd
2	147	15,9	4,1	21,2	10,3	1,95	0,79c
3	62	15,9	4,1	23,1	8,1	2,23	0,87
4	7	15,2	4,6a	20,7	11,9	2,00	1,02

- 1) Periode mit Milchprogesteron-Werten $\geq 0,30$ ng/10 μ l (Tage)
- 2) Summe der in Pzeit gemessenen Milchprogesteron-Werte (ng/10 μ l)
- 3) maximaler Milchprogesteron-Wert pro Zyklus (ng/10 μ l)

a signifikant gegen Nr. 2, Student's t-Test, $p < 0,05$

b " " " ", " " , $p < 0,01$

c " " " 3, " " , $p < 0,05$

d " " " ", " " , $p < 0,001$

4.1.5 Einfluß der Jahreszeit

Die MP-Profile wurden nach Jahr, Monat und Quartal der Abkalbung eingeteilt, um einen Einfluß der Jahreszeit - bedingt durch Klima, Tageslänge und Fütterung - feststellen zu können. Tabellen 27 - 29 zeigen die Ergebnisse.

Es zeigt sich, daß Pzeit während den Jahren mit ca. 15 Tagen Dauer konstant bleibt, daß sich aber die anderen Parameter der MP-Produktion zwischen den Jahren z. T. erheblich ändern. So sind die im Jahr 1982 gemessenen Werte für Psum und Pmax signifikant niedriger als in den beiden anderen Jahren (s.Tab. 27).

Tabelle 27: Vergleich der Milchprogesteron-Produktion
in unterschiedlichen Jahren

Jahr	Zyklen n	Pzeit1)		Psum2)		Pmax3)	
		$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s
1980	113	15,6	8,8	19,8	24,1*	1,58	0,96***
1981	195	14,9	10,4	15,6	16,3	1,29	0,62
1983	126	14,5	9,0	17,4	14,0	1,56	0,88

- 1) Periode mit Milchprogesteron-Werten $\geq 0,30$ ng/10 μ l (Tage)
- 2) Summe der in Pzeit gemessenen Milchprogesteron-Werte (ng/10 μ l)
- 3) maximaler Milchprogesteron-Wert pro Zyklus (ng/10 μ l)

* signifikant gegen 1982, Student's t-Test, $p < 0,05$

*** " " 1982, " " , $p < 0,001$

In Tabelle 28 sind die Parameter Pzeit, Psum und Pmax nach dem Quartal der dem MP-Profil vorangegangenen Abkalbung sortiert. Hier kann man den Verlauf der Werte über das Jahr deutlicher erkennen.

Bei allen drei Parametern steigen die Werte von Quartal eins bis Quartal drei an, und sinken im Quartal vier wieder ab. Die Unterschiede zwischen den Quartalen sind z. T. hochsignifikant.

Tabelle 28: Vergleich der Milchprogesteron-Produktion
in Abhängigkeit vom Quartal der Abkalbung

Quartal			Zyklen n	Pzeit1) $\bar{x}$ +-s		Psum2) $\bar{x}$ +-s		Pmax3) $\bar{x}$ +-s	
Januar - März	1		69	13,0	8,3	11,0	9,3	1,06	0,89
April - Juni	2		79	15,5	5,4	18,7	10,7	1,64	0,72
Juli - September	3		142	17,7	9,7	24,1	17,3	1,90	0,71
Oktober - Dezember	4		144	15,9	6,8	20,1	14,7	1,79	0,96

- 1) Periode mit Milchprogesteron-Werten $\geq 0,30$ ng/10 μ l (Tage)
- 2) Summe der in Pzeit gemessenen Milchprogesteron-Werte (ng/10 μ l)
- 3) maximaler Milchprogesteron-Wert pro Zyklus (ng/10 μ l)

Signifikanztabelle

Pzeit	2	3	4	Psum	2	3	4	Pmax	2	3	4
1	*	***	**		***	***	***		***	***	***
2		*	n.s.			**	n.s.			**	n.s.
3			*				*				n.s.

n.s.: nicht signifikant

* : $p < 0,05$, Student's t-Test

** : $p < 0,01$, " "

*** : $p < 0,001$, " "

Ordnet man die MP-Profile nach dem Monat der Abkalbung und vergleicht die dazugehörigen MP-Profile, so zeigt sich, daß auch hier die Werte nicht gleichmäßig über das Jahr verteilt sind. Sie schwanken stark, so daß sie sich ziemlich oft signifikant voneinander unterscheiden. Bei allen Parametern zeigt sich eine Tendenz, daß am Anfang und Ende des Jahres niedrige Werte zu finden sind. In der Mitte des Jahres sind die Schwankungen zwischen den Monaten extrem hoch und es treten hier die maximalen Werte auf (s. Tab. 29).

4.2 DER WIEDERBEGINN DER OVARAKTIVITÄT POST PARTUM

4.2.1 Wiederholbarkeit zwischen den Laktationen eines Tieres

Es wurden die Wiederholbarkeit für die Parameter Typ, ppA 30 und ppA 90 bei Tieren in zwei bzw. drei aufeinanderfolgenden Laktationen berechnet. Tabelle 30 zeigt die Ergebnisse.

Tabelle 30: Wiederholbarkeit des Wiederbeginnes der Overtätigkeit
p.p. pro Tier in aufeinanderfolgenden Laktationen

Parameter			2. Laktation			3. Laktation		
			n	r	p	n	r	p
Typ 1)	1. Lakt.		130	0,117	0,184	21	0,091	0,694
	2. Lakt.					21	0,043	0,853
ppA 30 2)	1. Lakt.		34	0,272	0,119	6	0,085	0,892
	2. Lakt.					6	-0,152	0,774
ppA 90 3)	1. Lakt.		34	0,059	0,738	6	0,535	0,353
	2. Lakt.					6	0,207	0,694

- 1) Typ des ersten MP-Anstieges p.p. (1 : < 0,90 ng/10µl,
2 : >= 0,90 ng/10µl)
- 2) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p.
> 0,30 ng/10µl (in Tagen)
- 3) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p.
> 0,90 ng/10µl (in Tagen)

Auch hier lassen sich nur sehr niedere Wiederholbarkeiten mit sehr hoher Irrtumswahrscheinlichkeit berechnen.

4.2.2 Einfluß der Abstammung

Es wurden elf väterliche Nachkommengruppen mit 6 - 38 Laktationen miteinander verglichen. Der Wiederbeginn der Ovartätigkeit schwankte in den Nachkommengruppen zwischen 2 1/2 und 5 1/2 Wochen (ppA 30), bzw. 4 1/2 und 7 Wochen (ppA 90), mit zwischen 10 und 38 % Minizyklen. Um den Einfluß der Abstammung darzustellen, wurden die Parameter des Wiederbeginnes der Ovaraktivität p.p. durch eine Auswertung zur Schätzung der Least-Squares-Mittelwerte in der Varianzanalyse bereinigt. Es wurde das unter 4.2.1 beschriebene Modell verwendet. Wie die Ergebnisse in Tabelle 31 zeigen, war der Effekt des Vaters auf die ppA 30, ppA 90 und den Typ in der Varianzanalyse signifikant.

Tabelle 31: Beschreibung des Wiederbeginns der Ovaraktivität p.p.
in väterlichen Halbgeschwistergruppen

Vater Nr.	Lakt. n	ppA 30 1) $\bar{x}$	S.E.	ppA 90 2) $\bar{x}$	S.E.	Typ 3) $\bar{x}$	S.E.
33	7	24,0	3,8	31,0	5,1	1,93	0,10
35	38	24,8	1,6c	34,6	2,2	1,86	0,04
34	31	25,9	1,8	33,0	2,5	1,90	0,05
38	6	29,1	3,6	35,1	4,8	1,94	0,09
29	9	27,9	3,4	35,8	4,5	1,89	0,09
48	8	28,3	3,6	37,5	4,8	1,81	0,09
39	10	28,5	3,2	35,9	4,3	1,93	0,08
47	10	30,1	3,2	39,1	4,3	1,78	0,08
40	16	31,1	2,5	40,8	3,4	1,83	0,07
24	17	39,9	2,6a	49,7	3,5a	1,87	0,07
49	11	39,6	3,1a	49,5	4,1b	1,62	0,08d

1) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p.
> 0,30 ng/10 μ l (in Tagen)

2) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p.
> 0,90 ng/10 μ l (in Tagen)

3) Typ des ersten MP-Anstieges p.p. (1 : < 0,90 ng/10 μ l,
2 : $\geq$ 0,90 ng/10 μ l)

a signifikant gegen Vatergruppen 29, 33, 34, 35, 38, 39, 47, 48

b " " " 29, 33, 34, 35, 38, 39

c " " " 40

d " " " 24, 29, 33, 34, 35, 38, 39, 40

Der Unterschied in der Dauer der ppA konnte zwischen den Gruppen mit Extremwerten statistisch abgesichert werden. Ebenso unterschied sich die Gruppe mit einem extrem hohen Anteil an Minizyklen signifikant von solchen mit einem niederen Anteil.

Dasselbe Bild war in mütterlichen Nachkommengruppen zu sehen. Hier schwankte die Dauer der ppA 30 zwischen 2 1/2 und 5 Wochen und die der ppA 90 zwischen 3 und 7 Wochen. Der Anteil an Minizyklen lag zwischen 0 und 33 % (s. Tab. 32).

Tabelle 32: Beschreibung des Wiederbeginns der Ovaraktivität p.p.
in mütterlichen Halbgeschwistergruppen

Mutter Nr.	Lakt. n	ppA 30 1)		ppA 90 2)		Typ 3)	
		$\bar{x}$	S.E.	$\bar{x}$	S.E.	$\bar{x}$	S.E.
674	4	18,8	4,5a	20,5	6,5	2,00	0,14
643	5	23,8	4,1a	31,6	5,8	1,87	0,13
473	5	26,6	4,1	29,8	5,8	2,00	0,13
398	4	25,2	4,1	30,6	5,8	1,90	0,13
429	4	26,8	4,5	35,5	6,5	1,94	0,14
452	7	29,0	3,4	36,4	4,9	1,81	0,11
627	5	27,4	4,1	39,8	5,8b	1,80	0,13
457	5	33,4	4,1	38,8	5,8b	1,87	0,13
549	4	31,3	4,5	47,0	6,5b	1,67	0,14

1) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p.
> 0,30 ng/10 μ l (in Tagen)

2) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p.
> 0,90 ng/10 μ l (in Tagen)

3) Typ des ersten MP-Anstieges p.p. (1 : < 0,90 ng/10 μ l,
2 : $\geq$ 0,90 ng/10 μ l)

a signifikant gegen Muttergruppe 457, $p < 0,05$

b " " " 674, $p < 0,05$

Hier ließen sich trotz der geringen Anzahl an Probanden die Unterschiede zwischen den Nachkommengruppen bei der ppA 30 und ppA 90 je für eine extreme Gruppe absichern.

4.2.3 Einfluß des Alters

Zur Untersuchung der Auswirkung des Alters der Kuh auf den Verlauf des MP-Profiles p.p. wurden die Tiere nach der Laktations-Nummer in Klassen eingeteilt und die dazugehörigen MP-Profile miteinander verglichen. Tabelle 33 zeigt die Ergebnisse.

Tabelle 33: Beschreibung des Wiederbeginns der Ovaraktivität p.p. in Abhängigkeit vom Alter der Tiere

Lakt. Nr.	Lakt. n	ppA 30 1)		ppA 90 2)		Typ 3)	
		$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s
1	52	28,7	11,4	37,5	14,1	1,83	0,38
2	41	28,4	10,8	35,5	13,4a*	1,88	0,32
3	33	30,3	10,8	41,2	13,7c**	1,80	0,40
4	33	26,6	10,2ab*	33,0	11,6a*b**	1,91	0,29
5	20	29,5	9,6	38,6	15,5a	1,86	0,35
6	11	33,4	9,6	40,0	11,0a	1,88	0,34
>6	18	33,3	9,6	41,9	13,2a	1,89	0,32

- 1) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p. > 0,30 ng/10 μ l (in Tagen)
- 2) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p. > 0,90 ng/10 μ l (in Tagen)
- 3) Typ des ersten MP-Anstieges p.p. (1 : < 0,90 ng/10 μ l, 2 : $\geq$ 0,90 ng/10 μ l)

a	signifikant gegen Laktationsnr. >6	*	p<0,05, Student's t-Test
b	" " " 6	**	p<0,01, " "
c	" " " 4	***	p<0,001, " "

Die Dauer der ppA 30 variierte hier nur um eine Woche zwischen 27 und 34 Tagen und bei der ppA 90 zwischen 33 und 42 Tagen. Während Tiere in den ersten vier Laktationen eine kürzere ppA 30 haben als Tiere von höherer Laktations-Nummer, zeigt es sich bei der ppA 90, daß auch Tiere in der 3. Laktation sehr hohe Werte haben. Der Unterschied zwischen Gruppen mit extremen Werten konnte statistisch abgesichert werden.

Die Verteilung des Vorkommens eines Minizyklus als erster MP-Anstieg p.p. ist zwischen den verschiedenen Gruppen sehr eng. Bei 20% der Tiere in der 3. Laktation begann das MP-Profil mit einem Minizyklus, und bei 9% der Tiere in der 4. Laktation.

Auffallend im Gesamtbild ist, daß bei Tieren in der 4. Laktation die Dauer der ppA (30 und 90) am kürzesten ist.

4.2.4 Einfluß der Jahreszeit

Wie aus Tabelle 34 ersichtlich ist, unterscheiden sich die Parameter für den Wiederbeginn der Ovaraktivität p.p. des Jahres 1981 signifikant von denen der zwei folgenden Jahre. Die durchschnittliche Dauer der ppA 30 ist um vier Tage, die der ppA 90 um beinahe eine Woche kürzer als im Durchschnitt der Jahre 1982 und 1983. Ebenso beginnen 1981 10 % weniger MP-Profile mit einem Minizyklus (84 % = physiologischer Zyklus) als in den folgenden Jahren, was statistisch allerdings nicht abzusichern ist.

Tabelle 34: Beschreibung des Wiederbeginns der Ovaraktivität p.p. in unterschiedlichen Jahren

Jahr	Lakt. n	ppA 30 1)		ppA 90 2)		Typ 3)	
		$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s
1981	51	26,2	9,0	33,0	11,9	1,84	0,37
1982	95	30,3	10,9*	39,7	14,1**	1,72	0,45
1983	62	30,2	11,1*	38,2	13,5 *	1,76	0,43

- 1) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p.
> 0,30 ng/10µl (in Tagen)
- 2) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p.
> 0,90 ng/10µl (in Tagen)
- 3) Typ des ersten MP-Anstieges p.p. (1 : < 0,90 ng/10µl,
2 : >= 0,90 ng/10µl)

* : signifikant gegen Jahr 1981, $p < 0,05$, Student's t-Test

** : " " " " , $p < 0,01$, " "

*** : " " " " , $p < 0,001$, " "

Schlüsselt man diese Parameter nach Abkalbemonat auf (Tab. 35) so fällt auf, daß die ppA 30 zwischen 23 und 37 Tagen, und die ppA 90 zwischen 29 und 51 Tagen schwankt. Die Monate mit der geringsten Dauer von ppA 30 und ppA 90 liegen jeweils im Spätsommer und Frühherbst. Das Auftreten von Minizyklen beim 1. MP-Anstieg p.p. kommt in den ersten drei Monaten des Jahres mit 54 - 67 % gehäuft vor. Der Großteil dieser Unterschiede kann statistisch abgesichert werden.

Tabelle 35: Beschreibung des Wiederbeginns der Ovaraktivität p.p. in unterschiedlichen Abkalbemonaten

Monat	Lakt. n	ppA 30 1)			ppA 90 2)			Typ 3)	
		$\bar{x}$	$\pm s$		$\bar{x}$	$\pm s$		$\bar{x}$	$\pm s$
Jan.	22	37,2	13,1		51,0	13,0		1,46	0,51
Feb.	14	26,2	5,1		39,1	11,0		1,57	0,51
März	3	34,6	11,1		46,3	11,4		1,33	0,58
April	13	32,5	12,1		40,3	14,7		1,77	0,44
Mai	10	30,1	10,0		36,3	10,3		2,00	0,00
Juni	12	33,5	12,5		45,9	21,3		1,75	0,45
Juli	17	29,6	8,8		34,1	9,2		1,94	0,24
Aug.	24	26,0	10,4		32,4	10,2		1,75	0,44
Sept.	25	24,7	6,4		29,7	8,5		1,88	0,33
Okt.	20	27,9	8,6		34,5	12,9		1,90	0,31
Nov.	19	23,9	10,0		31,1	10,9		1,85	0,37
Dez.	28	32,2	10,8		42,0	12,6		1,68	0,48

- 1) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p.
> 0,30 ng/10µl (in Tagen)
- 2) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p.
> 0,90 ng/10µl (in Tagen)
- 3) Typ des ersten MP-Anstieges p.p. (1 : < 0,90 ng/10µl,
2 : ≥ 0,90 ng/10µl)

Signifikante Unterschiede

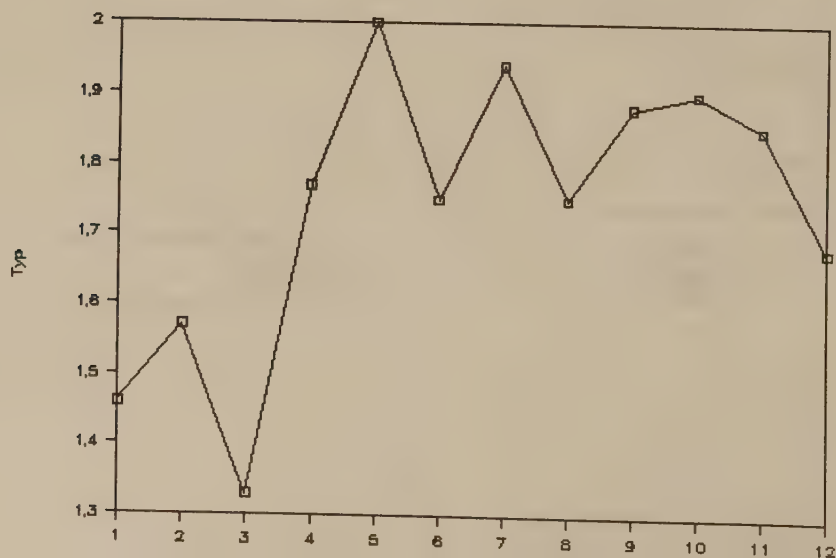
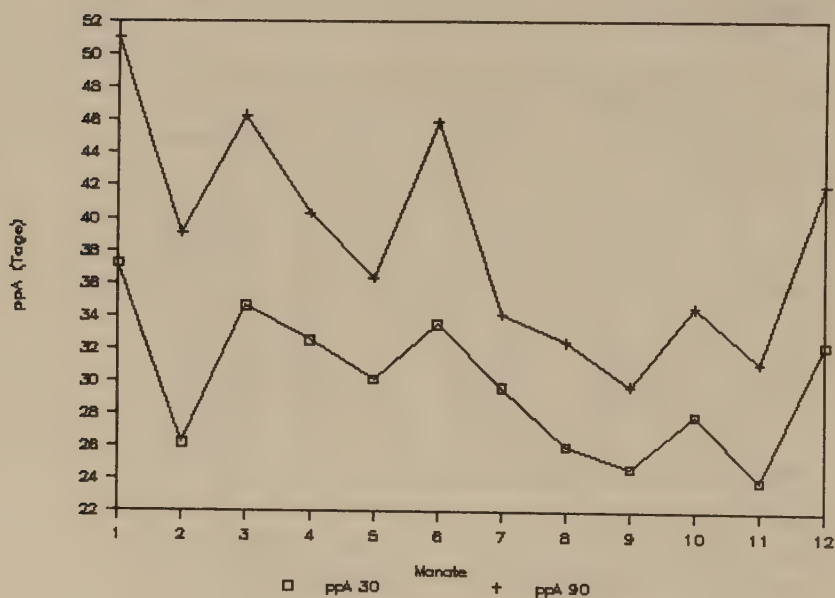
Monat	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov
a	**										
Feb.b	**										
c	-										
a	-	*									
Märzb	-	-									
c	-	-									
a	-	*	-								
Apr.b	-	-	-								
c	-	-	-								
a	-	-	-								
Mai b	**	-	-								
c	**	**	***								
a	-	*	-	-	-						
Junib	-	-	-	-	-						
c	-	-	-	-	*						
a	*	-	-	-	-	-					
Julib	***	-	*	-	-	-					
c	***	**	**	-	-	*					
a	**	-	-	*	-	*	-				
Aug.b	***	*	*	*	-	**	-				
c	*	-	-	-	*	-	-				
a	***	-	*	**	*	**	*	-			
Sep.b	***	**	**	**	*	**	-	-			
c	***	*	**	-	-	-	-	-			
a	***	-	-	-	-	-	-	-	-		
Okt.b	***	-	-	-	-	*	-	-	-		
c	***	*	**	-	-	-	-	-	-		
a	***	-	-	*	-	*	*	-	-	-	
Nov.b	***	*	*	*	-	**	-	-	-	-	
c	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
a	-	*	-	-	-	-	-	*	-	**	
Dez.b	**	-	-	-	-	-	*	**	*	**	
c	-	-	-	-	*	-	*	-	*	-	

a = ppA 30
b = ppA 90
c = Typ

* = $p < 0,05$, Student's t-Test
** = $p < 0,01$, "
*** = $p < 0,001$, "
- = keine Signifikanz "

Abbildung 3 gibt einen Überblick über die Verteilung der Parameter ppA 30, ppA 90 und Typ in den Monaten Januar - Dezember.

Abbildung 3: Graphische Darstellung der Parameter ppA 30, ppA 90 und Typ in den Monaten Januar bis Dezember



Durch Einteilung der MP-Profile nach Abkalbemonat in Januar - März (Quartal eins), April - Juni (Quartal zwei), Juli - September (Quartal drei) und Oktober - Dezember (Quartal vier), läßt sich die bei der Einteilung nach Abkalbemonaten gemachte Beobachtung bestätigen (Tab. 36). Im Quartal drei sind sowohl die ppA mit 26 Tagen als auch die ppA 90 mit 31 Tagen signifikant am kürzesten, bzw. im Quartal eins am längsten (37 Tage, bzw. 51 Tage). Ebenfalls im Quartal eins treten mit 54 % die meisten Minizyklen auf.

Tabelle 36: Beschreibung des Wiederbeginns der Ovaraktivität p.p. in unterschiedlichen Quartalen

Quartal	Lakt. n	ppA 30 1) $\bar{x}$ +-s	ppA 90 2) $\bar{x}$ +-s	Typ 3) $\bar{x}$ +-s
Januar - März	1 22	37,2 13,0	51,0 13,0	1,46 0,51
April - Juni	2 35	32,2 11,4	41,1 16,3	1,83 0,38
Juli - September	3 66	26,4 8,8	31,8 9,3	1,84 0,36
Oktober - Dezember	4 68	28,4 10,4	36,4 12,9	1,79 0,41

- 1) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p.
> 0,30 ng/10 μ l (in Tagen)
- 2) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p.
> 0,90 ng/10 μ l (in Tagen)
- 3) Typ des ersten MP-Anstieges p.p. (1 : < 0,90 ng/10 μ l,
2 : $\geq$ 0,90 ng/10 μ l)

Signifikante Unterschiede

ppA 30	2	3	4	ppA 90	2	3	4	Typ	2	3	4
1	n.s.	***	**		*	***	***		***	***	**
2		**	*		*	***	n.s.			n.s.	n.s.
3			n.s.				n.s.				n.s.

* = p < 0,05, Student's t-Test

** = p < 0,01, " "

*** = p < 0,001, " "

n.s.= nicht signifikant

4.3 PATHOLOGISCHE SITUATIONEN IN DEN MILCHPROGESTERON-PROFILIEN

Es konnten insgesamt 237 Zyklen von anormaler Dauer, 62 verzögerte Ovulationen und 53 Fälle sonstiger pathologischer Situationen festgestellt werden. Die im Folgenden angegebenen relativen Häufigkeiten werden wie folgt berechnet:

- anormale Zyklusdauer: in Prozent aller Zyklen
- verzögerte Ovulation: in Prozent der Brunsten
- sonstige pathologische Situationen: in Prozent der Anzahl der Laktationen, da pro Tier und Laktation nie mehr als ein einmaliges Auftreten beobachtet wurde.

Auf diese Weise konnten insgesamt festgestellt werden:

- 69,1 % der Zyklen mit anormaler Dauer, davon
 - 63,0 % zu kurz (< 17 Tage) und
 - 6,1 % zu lang (> 25 Tage).
- 10,9 % der Ovulationen sind verzögert
- 24,7 % aller MP-Profile wiesen eine pathologische Situation auf. Diese teilen sich wie folgt auf:
 - 12,6 % "C.l.-Zyste"
 - 3,7 % "Follikel-Zyste"
 - 1,9 % Azyklie
 - 6,5 % Fruchttod

4.3.1 Einfluß der Abstammung

Die Tiere wurden in Nachkommengruppen eingeteilt und die jeweils auftretenden pathologischen Situationen miteinander verglichen.

Wie aus Tabelle 37 ersichtlich, weisen die mütterlichen Nachkommengruppen recht unterschiedliche Werte auf. Es schwankt der Anteil zu kurzer Zyklen zwischen 40 und 90 %. Der Anteil zu langer Zyklen, der zwischen 0 und 16,7 % liegt, und der Anteil an verzögerten Ovulationen (0 - 20 %), läßt allerdings durch die kleinen absoluten Zahlen zwischen 0 und 2 keine statistisch absicherbare Aussage zu. Das gleiche Bild bietet sich bei den restlichen pathologischen Situationen. Hier schwankt die Vorkommenshäufigkeit zwischen 0 und 33 %, wobei die letztgenannte Prozentzahl durch ein einziges Auftreten einer "C.l.-Zyste" erreicht wird.

Das gleiche Bild bietet sich bei Betrachtung der pathologischen MP-Profile von unterschiedlichen väterlichen Nachkommengruppen (Tab.38). Hier schwankt der Anteil zu kurzer Zyklen in den Nachkommengruppen zwischen 33,3 und 92,3 %. Der Unterschied zwischen den zwei Gruppen mit extrem niedrigen Werten und der Gruppe mit extrem hohem Wert läßt sich statistisch absichern.

Wie bei den mütterlichen Nachkommengruppen schwankt der Anteil zu langer Zyklen zwischen 0 und 16,7 %, der Anteil verzögerter Ovulationen zwischen 0 und 20,5 %.

Durch die größere Tierzahl in den einzelnen Nachkommengruppen bedingt, kommen die anderen pathologischen Situationen vermehrt vor. Hier schwankt der Anteil der "C.1.-Zysten" zwischen 0 und 50 %, der Anteil an Follikelzysten zwischen 0 und 14,3 %; es treten bei 0 bis 20 % der Laktationen Azyklen und Fruchttod auf.

Obwohl diese Unterschiede durch die kleinen absoluten Zahlen statistisch nicht abgesichert werden können, ist es doch ersichtlich, daß bei dem Auftreten von pathologischen Situationen in MP-Profilen zwischen Nachkommengruppen zum Teil beachtliche Unterschiede bestehen.

4.3.2 Einfluß des Alters

Um einen Alterseinfluß auf das Auftreten von pathologischen Situationen in MP-Profilen feststellen zu können, wurden die Tiere nach Laktations-Nummern eingeteilt und miteinander verglichen. Tabelle 39 zeigt die Ergebnisse. Betrachtet man das Vorkommen von anormalen Zykluslängen, so fällt auf, daß Tiere in den ersten drei Laktationen den größten Anteil zu kurzer Zyklen aufweisen. Ältere Tiere weisen meist einen geringeren Anteil zu kurzer Zyklen als der Herdendurchschnitt auf. Dafür steigt der Anteil zu langer Zyklen bei diesen Tieren, wie bei Tieren aus der 1. Laktation, über den Durchschnitt an.

Verzögerte Ovulationen sind ziemlich gleichmäßig auf alle Altersklassen verteilt. Tiere in der 5. und 6. Laktation haben hier von allen Altersstufen den geringsten Prozentsatz

Die Häufigkeit des Auftretens von pathologischen Situationen am Ovar scheint mit zunehmendem Alter der Tiere anzusteigen. Besonders deutlich wird dies bei Betrachtung des stetig steigenden Anteils von "C.1.-Zysten" mit steigender Laktations-Nummer. Auch hier kann wie beim Vergleichen der Nachkommengruppen beim Auftreten von "Follikel-

zysten" und Azyklie kaum eine nähere Aussage gemacht werden, da das Material zu klein ist. Bei dem Auftreten eines Fruchttodes steigt die Häufigkeit bis zur 3. Laktation an und nimmt mit höheren Laktations-Nummern wieder ab.

4.3.3 Einfluß der Jahreszeit

Tabelle 40 gibt einen Überblick über das Auftreten von pathologischen Situationen in MP-Profilen in den Jahren 1981 - 1983. Es fällt auf, daß in dem Jahr 1982 der Anteil anormaler Zykluslängen und verzögerter Ovulationen über dem der zwei anderen Jahre und über dem Gesamtdurchschnitt liegt. Die restlichen pathologischen Situationen sind, bis auf ein Ansteigen des Anteiles an Fruchttod auf ein Doppeltes des Herdendurchschnittes, gleichmäßig über die drei Jahre verteilt. Betrachtet man die Aufteilung der pathologischen Situationen nach dem Kriterium Abkalbemonat, so läßt sich deren Auftreten über das Jahr verteilt ablesen (Tabelle 41).

Bei dem Kriterium Zyklusdauer fällt auf, daß im 3. Quartal sehr wenig zu kurze Zyklen vorkommen. Zu lange Zyklen gibt es dagegen besonders wenig in den Monaten März bis Juli. Ab Juli gibt es bis einschließlich Oktober weniger verzögerte Ovulationen als im Jahresdurchschnitt.

Bei der Verteilung der pathologischen Situationen am Ovar über das Jahr scheint es, daß in der Mitte des Jahres die größte Häufigkeit besteht, die dann gegen Ende desselben bzw. Anfang des nächsten Jahres abnimmt. Auch hier ist durch das kleine Zahlenmaterial keine exakte Aussage möglich.

Strafft man die Jahresübersicht auf 4 Quartale, so lassen sich die oben gemachten Aussagen bestätigen (Tabelle 42). Der Unterschied zwischen den extremen Häufigkeiten an zu kurzen Zyklen zwischen Quartal 2 (71,9 %) und Quartal drei (55,5 %) läßt sich ebenso statistisch absichern wie zwischen Quartal drei (7,4 %) gegen Quartal eins (16,9%) und zwei (16,9 %) beim Auftreten von verzögerten Ovulationen. Deutlich wird auch ein Ansteigen der Häufigkeit bei

a) verkürzter Zyklusdauer von Quartal zwei zu Quartal eins

b) verzögerter Ovulation von Quartal drei zu Quartal zwei

c) Azyklen von Quartal zwei zu Quartal eins

d) Fruchttod von Quartal eins zu den Quartalen drei bis vier

und ein Absinken der Häufigkeit von Follikelzysten von Quartal zwei zu Quartal eins.

Tabelle 37: Beschreibung pathologischer Milchprogesteron-Profile
in mütterlichen Halbgeschwistergruppen

Mutter Nr.	Zyklusdauer <17 Tage			verzögerte Ovulation			C.l.- Follikel- Zyste			Azyklie Fruchttd			
	a (n)	b (n)	c (n)	(%)	(n)	(%)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
398	6	10	3	3	50,0	0	0,0	0	0,0	1	33,3	0	0,0
429	8	13	4	5	62,5	0	0,0	0	0,0	1	25,0	0	0,0
457	8	13	5	4	50,0	2	12,5	2	15,4	0	0,0	1	25,0
452	10	19	7	4	40,0	1	10,0	1	5,3	2	28,6	0	0,0
473	9	14	5	8	88,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
549	6	10	4	3	50,0	2	16,7	2	20,0	0	0,0	0	0,0
627	11	16	5	10	90,1	10	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
643	8	12	4	5	62,5	1	0,0	1	8,3	1	25,0	0	0,0
674	10	15	4	6	60,0	1	10,0	1	6,7	1	25,0	0	0,0
total	76	122	41	48	63,2	7	5,3	7	5,7	6	14,6	3	0,7

Tabelle 38: Beschreibung pathologischer Milchprogesteron-Profile
in väterlichen Halbgeschwistergruppen

Vater Nr.	a			b			c			Zyklusdauer <17 Tage		>25 Tage		verzögerte Ovulation		C.l.- Follikel- Zyste		Azyklie		Fruchttd	
	(n)	(n)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(n)	(%)
24	21	39	18	13	61,9	1	4,8	8	20,5	2	11,1	0	0,0	1	5,6	1	0,0				
29	16	27	9	9	56,3	0	0,0	3	11,1	2	22,2	1	11,1	0	0,0	0	25,0				
33	9	16	7	4	44,4*	1	11,1	3	18,8	3	42,9	1	14,3	0	0,0	0	0,0				
34	59	92	32	37	62,7	4	6,8	8	8,7	1	3,1	1	3,1	0	0,0	4	0,0				
35	67	106	38	45	67,2	3	4,5	13	12,3	6	15,8	0	0,0	0	0,0	1	20,0				
38	6	15	6	2	33,3*	1	16,7	0	0,0	3	50,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0				
39	22	32	10	14	63,6	10	0,0	3	9,4	0	0,0	1	10,0	0	0,0	1	0,0				
40	25	41	15	18	72,0	0	0,0	4	9,8	2	13,3	1	6,7	0	0,0	1	0,0				
47	18	29	10	11	61,1	1	9,1	4	13,8	1	10,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0				
48	12	21	10	6	50,0	2	16,7	1	4,8	1	10,0	1	10,0	2	20,0	1	0,0				
49	13	24	22	12	92,3	0	0,0	4	16,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0				
total	268	442	166	171	63,8	13	4,9	48	10,9	21	12,7	7	4,2	3	1,8	11	6,6				
Herde	343	567	215	216	63,0	21	6,1	62	10,9	27	12,6	8	3,7	4	1,9	14	6,5				

a Anzahl Zyklen der Töchter
b Anzahl überprüfbarer Brunsten der Töchter
c Anzahl Laktationen der Töchter

Tabelle 39: Beschreibung pathologischer Milchprogesteron-Profile
in Abhängigkeit vom Alter der Tiere

Laktations- nr.	Zyklusdauer			verzögerte Ovulation			C.l.- Zyste			Follikel- Zyste			Azyklie Fruchttod		
	a (n)	b (n)	c (n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)
1	84	140	56	53	63,1	7	8,3	16	11,4	7	1,3	1	1,8	2	3,6
2	74	120	43	49	66,2	2	2,7	14	11,7	3	7,0	0	0,0	0	0,0
3	50	83	31	38	76,0*	3	6,0	11	13,3	3	9,7	0	0,0	0	0,0
4	62	97	32	31	50,0	3	4,8	11	11,3	4	12,5	4	12,5	0	0,0
5	29	150	20	20	69,0	2	6,9	3	6,0	3	15,0	2	1,0	0	0,0
6	18	30	11	10	55,6	2	11,1	1	3,3	2	18,2	1	9,1	0	0,0
>9	26	47	22	15	57,7	2	7,7	6	12,8	5	22,7	0	0,0	2	9,1

* signifikant zu Laktationsnr. 4, chi² -Test, p < 0,05

Tabelle 40: Beschreibung pathologischer Milchprogesteron-Profile
in Abhängigkeit vom Jahr der Abkalbung

Abkal- bejahr	Zyklusdauer			verzögerte Ovulation			C.l.- Zyste			Follikel- Zyste			Azyklie Fruchttod		
	a (n)	b (n)	c (n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)
1981	98	154	54	57	58,2	5	5,1	15	9,7	7	13,0	2	3,7	1	1,9
1982	141	241	96	99	70,2	12	8,5	32	13,3	12	12,5	3	3,1	2	2,1
1983	172	172	65	60	57,7	4	3,8	15	8,7	8	12,3	3	4,6	1	1,5
total	343	567	215	216	63,0	21	6,1	62	10,9	27	12,6	8	3,7	4	1,9

a Anzahl Zyklen
b Anzahl überprüfbarer Brunsten
c Anzahl Laktationen

Tabelle 41: Beschreibung pathologischer Milchprogesteron-Profile
in unterschiedlichen Monaten

Monat	a			b			c			Zyklusdauer		verzögerte		C.l.-		Follikel-		Azyklie		Fruchttd	
	(n)	(n)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	
Jan.	20	45	23	14	70,0	1	5,0	6	13,3	2	8,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	4,3		
Feb.	22	36	16	11	50,0	3	13,6	8	22,2	2	12,5	0	0,0	0	0,0	1	6,3	0	0,0		
März	4	8	4	4	100,0*	0	10,0	1	12,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
April	21	34	11	13	61,9	1	4,8	5	14,7	3	27,3	1	9,1	0	0,0	0	0,0	1	9,1		
Maj	22	32	10	17	77,3	0	0,0	5	15,6	0	0,0	1	10,0	0	0,0	0	0,0	1	10,0		
Juni	21	33	12	16	76,2*	1	4,8	6	18,2	2	16,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
Juli	30	50	19	21	70,0	0	0,0	2	4,0*	4	21,1	1	5,3	1	5,3	0	0,0	0	0,0		
Aug.	48	74	25	23	47,9	4	8,3	7	9,5	2	8,0	1	4,0	0	0,0	0	0,0	3	12,0		
Sept.	41	66	24	22	53,7	3	7,3	5	7,6	3	12,5	1	4,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
Okt.	32	56	22	21	65,6	3	9,4	2	3,6*	4	18,2	0	0,0	1	4,5	3	13,6				
Nov.	37	60	20	26	70,3	0	0,0	8	13,3	3	15,0	3	15,0	0	0,0	1	5,0				
Dez.	45	73	29	28	62,2	5	11,1	7	9,6	2	6,9	0	0,0	1	3,4	1	3,4				
total	343	567	215	216	63,0	21	6,1	62	10,9	27	12,6	8	3,7	4	1,9	14	6,5				

* signifikant gegen Februar, χ^2 - Test, $p < 0,05$

Tabelle 42: Beschreibung pathologischer Milchprogesteron-Profile
in unterschiedlichen Quartalen

Quar- tal	a			b			c			Zyklusdauer			verzögerte			C.l.-			Follikel- Azyklie			Fruchttd		
	(n)	(n)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	
1	46	89	43	29	63,0	4	8,7	15	16,9*	4	9,3	0	0,0	1	2,3	1	2,3	1	2,3	1	2,3	1	2,3	
2	64	99	33	46*	71,9	2	3,1	16	16,2*	5	15,2	2	6,1	0	0,0	2	6,1	0	0,0	2	6,1	2	6,1	
3	119	190	68	66	55,5	7	5,9	14	7,4	9	13,2	3	4,4	1	1,5	6	8,8	1	1,5	6	8,8	6	8,8	
4	114	189	71	75	65,8	8	7,0	17	9,0	9	12,7	3	4,2	2	2,8	5	7,0	3	4,2	5	7,0	5	7,0	
total	343	567	215	216	63,0	21	6,1	62	10,9	27	12,6	8	3,7	4	1,9	14	6,5	4	1,9	14	6,5	14	6,5	

2

* signifikant gegen Quartal 3, χ^2 - Test, $p < 0,05$

a Anzahl Zyklen
b Anzahl überprüfbarer Brunsten
c Anzahl Laktationen

Quartal 1 : Januar - März
Quartal 2 : April - Juni
Quartal 3 : Juli - September
Quartal 4 : Oktober - Dezember

4.4 EINFLUSS DES GEBURTS- UND KRANKHEITSGESCHEHENS

AUF DAS POSTPARTALE MILCHPROGESTERON-PROFIL

Um den Einfluß des Geburtsgeschehens auf das postpartale MP-Profil nachzuweisen, wurden folgende Faktoren untersucht:

1. Geburtshilfe
2. Einlings- oder Zwillingsgeburt
3. Lebend- oder Totgeburt
4. Geburtsgewicht des Kalbes.

Hierfür wurden die Tiere in die oben genannten Gruppen eingeteilt und die jeweiligen MP-Profile miteinander verglichen.

4.4.1 Einfluß der Geburtshilfe

Es liegen von 204 Geburten Angaben über den Geburtsverlauf vor. Bei 118 Geburten (57,8 %) wurde Zughilfe geleistet. Es wurde eine Einteilung vorgenommen in Tiere mit, bzw. ohne geleistete Zughilfe und die sich anschließenden MP-Profile miteinander verglichen. Nach Vergleichen aller aus MP-Profilen errechneten Parameter stellte es sich heraus, daß ein Unterschied lediglich für die Dauer der ppA besteht. So hatten Tiere, bei denen keine Zughilfe geleistet werden mußte, eine im Durchschnitt um 3 Tage signifikant kürzere ppA 30 (27,3 gegen 30,7 Tage) und um 4 Tage ebenfalls signifikant kürzere ppA 90 (35,3 gegen 39,4 Tage), als Tiere, bei denen Zughilfe geleistet wurde (Tabelle 43). Eine weitere Aufschlüsselung der Zughilfe nach Quantität (1 - 4 Mann) erbrachte keine weiteren Ergebnisse.

Tabelle 43: Einfluß der Geburtshilfe auf den Wiederbeginn
der ovariellen Tätigkeit post partum

	Z U G H I L F E			
	ohne (n = 86)		mit (n = 118)	
	$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s
ppA 30 (Tage) a	27,3*	9,2	30,7	11,4
ppA 90 (Tage) a	35,3*	12,4	39,4	14,2

1) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg
p.p. > 0,30 ng/10 μ l, bzw. > 0,90 ng/10 μ l (in Tagen)

* P<0,05, Student's t-Test

4.4.2 Einfluß der Totgeburt

Bei 206 Geburten liegen Angaben über Lebend- oder Totgeburt vor. Bei 13 Geburten (6,3 %) verstarb das Kalb innerhalb von 24 Stunden. Die MP-Profile, die sich diesen Totgeburten anschließen, werden mit den restlichen 193 MP-Profilen nach Geburt eines lebenden Kalbes verglichen.

Bei den Parametern Pzeit, Pmax und Psum zeigen sich Unterschiede, die - bis auf den Unterschied bei Pmax - statistisch abgesichert werden können (Tabelle 44). So haben Tiere nach der Geburt eines toten Kalbes eine längere Dauer von Pzeit (19,4 Tage gegen 15,9 Tage), einen höheren maximalen MP-Wert pro Zyklus (1,83 ng/10µl gegen 1,69 ng/10µl) und eine größere Summe der gemessenen MP-Werte pro Zyklus (24,58 ng/10µl gegen 18,97 ng/10µl) als Tiere nach der Geburt eines lebenden Kalbes. Ein Unterschied in der Dauer der ppA war nicht festzustellen.

Tabelle 44: Einfluß einer Totgeburt auf die Progesteron-Produktion post partum

	lebend (n = 193)		tot (n = 13)	
	$\bar{x}$	+--s	$\bar{x}$	+--s
Pzeit (Tage) 1)	15,9*	7,7	19,4	10,9
Psum (ng/10µl) 2)	19,0*	11,5	24,6	12,6
Pmax (ng/10µl) 3)	1,69	0,72	1,83	0,42

- 1) Periode mit Milchprogesteron-Werten $\geq 0,30$ ng/10µl (Tage)
- 2) Summe der in Pzeit gemessenen Milchprogesteron-Werte (ng/10µl)
- 3) maximaler Milchprogesteron-Wert pro Zyklus (ng/10µl)

* $P < 0,05$, Student's t-Test

4.4.3 Einfluß von Zwillingsgeburten

Im gesamten Material (206 Geburten) kamen 13 Zwillingsgeburten (6,3%) vor. Wie bei den Totgeburten unterschieden sich die MP-Profile nach Geburt von Zwillingen von solchen nach einer Einlingsgeburt bezüglich der MP-Produktion p.p..

Auch hier kann die längere Dauer von Pzeit nach Geburt von Zwillingen (22,6 Tage gegen 15,7 Tage), ebenso wie die größere Summe der gemessenen MP-Werte pro Zyklus (29,2 ng/10 μ l gegen 18,9 ng/10 μ l) statistisch abgesichert werden. Das ist bei dem höheren maximalen MP-Wert pro Zyklus (1,85 ng/10 μ l gegen 1,69 ng/10 μ l) nach Geburt von Zwillingen nicht der Fall (Tab. 45). Der Einfluß auf den Wiederbeginn der Ovaraktivität p.p. besteht nicht.

Tabelle 45: Einfluß von Zwillingsgeburten auf die Progesteron-Produktion post partum

	Einling (n = 193)		Zwillinge (n = 13)	
	$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s
Pzeit (Tage) 1)	15,7**	7,7	22,6	11,7
Psum (ng/10 μ l) 2)	18,9**	11,4	29,2	13,5
Pmax (ng/10 μ l) 3)	1,69	0,72	1,85	0,24

1) Periode mit Milchprogesteron-Werten $\geq 0,30$ ng/10 μ l (Tage)

2) Summe der in Pzeit gemessenen Milchprogesteron-Werte (ng/10 μ l)

3) maximaler Milchprogesteron-Wert pro Zyklus (ng/10 μ l)

** $P < 0,01$, Student's t-Test

4.4.4 Einfluß des Geburtsgewichtes des Kalbes

Um einen Einfluß des Geburtsgewichtes des Kalbes feststellen zu können, wurde eine Einteilung in Gewichtsklassen vorgenommen und die MP-Profile der anschließenden Laktation der jeweiligen Muttertiere miteinander verglichen.

Tabelle 46 zeigt die Werte der MP-Produktion p.p. in den Gewichtsklassen. Es ist festzustellen, daß bei dem Parameter Pzeit, der zwischen 14,6 und 18,3 Tage schwankt, in der Gewichtsklasse 45 bis 50 kg Werte vorliegen, die dem Durchschnitt der Herde gleichen. Bei der Klasse > 55 kg kommt der größte Wert vor.

Bei den Parametern Psum und - besonders - bei Pmax sind mit zunehmendem Geburtsgewicht des Kalbes abnehmende Werte zu beobachten. Die Unterschiede zwischen den Klassen mit extrem leichten gegenüber extrem schweren Kälbern sind signifikant. Auch hier sind die Werte der Gruppe 45 - 50 kg dem Herdendurchschnitt am nächsten.

Tabelle 46 : Einfluß des Geburtsgewichtes des Kalbes
auf die Progesteron-Produktion post partum

Geburtsgewicht des Kalbes		Pzeit 1)		Psum 2)		Pmax 3)	
kg	n	$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s	$\bar{x}$	+s
< 35	8	17,9	6,5	24,4c	13,6	1,92ac	0,55
35 - 40	18	17,2	6,7	21,1c	8,1	1,70ac	0,20
40 - 45	69	17,4	10,8	21,5c	13,0	1,83b	0,79
45 - 50	63	15,4	6,5	18,3	11,8	1,67	0,76
50 - 55	29	14,6	5,5	15,7	11,2	1,45	0,50
> 55	8	18,3	10,5	19,5	13,0	1,38	0,63

- 1) Periode mit Milchprogesteron-Werten $\geq 0,30$ ng/10 μ l (Tage)
- 2) Summe der in Pzeit gemessenen Milchprogesteron-Werte (ng/10 μ l)
- 3) maximaler Milchprogesteron-Wert pro Zyklus (ng/10 μ l)

a: signifikant gegen Gruppe >55, $P < 0,05$, Student's t-Test

b: " " " 50-55, $P < 0,01$, " "

c: " " " 50-55, $P < 0,05$, " "

Zwischen den einzelnen Gewichtsklassen lassen sich auch Unterschiede bezüglich des Wiederbeginns der ovariellen Tätigkeit p.p. erkennen (Tab. 47).

Die Dauer der ppA 30 schwankt zwischen 24,4 Tagen in der Gewichtsklasse < 35 kg und 37,5 Tagen in der Gewichtsklasse > 55 kg. Es ist mit zunehmendem Geburtsgewicht die Tendenz zunehmender Dauer der ppA 30 und auch der ppA 90 zu erkennen. Bei der letztgenannten schwanken die Werte zwischen 32,1 Tagen (Klasse < 35 kg) und 49,0 Tagen (Klasse > 55kg), was einem Unterschied von 2 1/2 Wochen im Auftreten eines ersten sezernierenden C.I. entspricht. Auch die Häufigkeit des Auftretens von Minizyklen ändert sich mit dem Geburtsgewicht des Kalbes. Hier ist jeweils bei den extremen Klassen (< 35 kg und > 55 kg) ein vermehrtes Auftreten von Minizyklen zu verzeichnen.

Tabelle 47: Einfluß des Geburtsgewichtes des Kalbes auf den Wiederbeginn der ovariellen Tätigkeit post partum

Geburtsgewicht des Kalbes kg	n	ppA 30 1)		ppA 90 1)		Typ 2)	
		$\bar{x}$	+--s	$\bar{x}$	+--s	$\bar{x}$	+--s
< 35	8	24,4a	6,0	32,1be	9,8	1,69c	0,12
35 - 40	18	30,1	12,1	37,2c	14,3	1,89c	0,21
40 - 45	69	27,1bdf	10,2	35,3bd	13,1	1,87c	0,24
45 - 50	63	30,5	9,6	38,4	12,2	1,85	0,29
50 - 55	29	33,2	12,6	42,6	15,4	1,86	0,27
> 55	8	37,5	9,6	49,0	14,9	1,69	0,37

- 1) Zeit zwischen Abkalbung und erstem Milchprogesteron-Anstieg p.p.
> 0,30 ng/10µl, bzw. > 0,90 ng/10µl (in Tagen)
- 2) Typ des ersten MP-Anstieges p.p. (1 : < 0,90 ng/10µl,
2 : >= 0,90 ng/10µl)

a: signifikant gegen Gruppe >55, P<0,001, Student's t-Test
b: " " " >55, P<0,01, " "
c: " " " >55, P<0,05, " "
d: " " " 50-55, P<0,01, " "
e: " " " 50-55, P<0,05, " "
f: " " " 45-50, P<0,05, " "

4.4.5 Einfluß des Krankheitsgeschehens

Es wurden sämtliche Krankheitskomplexe auf eine Einflußnahme auf das p.p. MP-Profil untersucht. Für folgende Krankheiten konnte ein Einfluß auf die Periode mit MP-Werten von $> 0,30 \text{ ng/10}\mu\text{l}$ gefunden werden:

- Hypocalcämie
- Gliedmaßen-erkrankungen
- Retentio secundinarum
- Endometritis

Zum Vergleich wurden jeweils MP-Profile von Tieren, die an einer Krankheit litten solchen gegenübergestellt, die nicht daran erkrankt waren. Es ist aus Tabelle 48 ersichtlich, daß Tiere, die an einer der oben genannten Krankheiten litten, eine signifikant längere Periode mit MP-Werten $> 0,30 \text{ ng/10}\mu\text{l}$ haben als gesunde Tiere. Dieser Unterschied ist bei den Störungen des Puerperiums (Ret. sec., Endometritis) sogar hochsignifikant, und ist auch durch das sich meist anschließende Auftreten eines C.l. persistens zu erklären.

Tabelle 48: Einfluß von Erkrankungen auf die Zeitdauer im Zyklus mit Milchprogesteron-Werten $> 0,30 \text{ ng/10}\mu\text{l}$ (Pzeit)

Art der Erkrankung	Pzeit (Tage)					
	n	erkrankt $\bar{x}$	$\pm s$	n	nicht erkrankt $\bar{x}$	$\pm s$
Hypocalcämie	20	19,6	9,8*	187	15,7	7,6
Gliedmaßen- erkrankungen	22	19,6	15,3*	185	15,7	6,4
Retentio secundinarum	30	18,4	7,3***	125	14,6	5,1
Endometritis	63	20,5	14,4***	125	15,6	5,1

* $P < 0,05$, Student's t-Test

*** $P < 0,001$, Student's t-Test

Einen Einfluß auf den Wiederbeginn der ovariellen Tätigkeit p.p. war nur dann festzustellen, wenn eine Acetonämie oder eine Vaginitis vorlag. So zeigt Tabelle 49, daß Tiere, die an einer Acetonämie litten, eine um eine Woche signifikant längere ppA 30 (36,5 Tage gegen 29,1 Tage) und um eine Woche signifikant längere ppA 90 (46,8 Tage gegen 37,4 Tage) haben.

Tiere, die an einer Vaginitis erkrankt waren, unterscheiden sich nur in der um eine Woche längeren Dauer der ppA 90 (43,0 Tage gegen 37,8 Tage) von gesunden Tieren. In der Dauer der ppA 30 ist kein Unterschied zu erkennen.

Tabelle 49: Einfluß von Erkrankungen auf den Zeitraum zwischen der Geburt und dem ersten Milchprogesteron-Anstieg auf $> 0,30 \text{ ng}/10\mu\text{l}$ (ppA 30), bzw. $> 0,90 \text{ ng}/10\mu\text{l}$ (ppA 90)

Art der Erkrankung		n	ppa 30 (Tage)		ppA 90 (Tage)	
			$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$
Acetonämie	ja	6	36,5*	11,3	46,8	17,7
	nein	201	29,1	10,6	37,4	13,4
Vaginitis	ja	15	29,0	7,8	43,0*	13,3
	nein	125	29,0	10,6	36,8	13,5

* $P < 0,05$, Student's t-Test

Sämtliche anderen Erkrankungen, einschließlich der Erkrankungen des Euters, lassen keinen Einfluß auf die MP-Produktion p.p. erkennen.

4.5 BEZIEHUNG ZWISCHEN FRUCHTBARKEITSMERKMALEN UND DEN AUS

MILCHPROGESTERON-PROFILIEN ERRECHNETEN PARAMETERN

Um die Aussagekraft der berechneten Parameter in Bezug auf die, für die Fruchtbarkeit wirtschaftlich bedeutenden Fruchtbarkeitsmerkmale zu überprüfen, sollen Korrelationen errechnet werden. Tabelle 50 zeigt, daß, obwohl z. B. die Rastzeit und der Parameter Pzeit mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 1 % miteinander korreliert sind, die Korrelationen auf keinen Fall größer als $r = 0,25$ sind. Sogar die Rastzeit und die Zwischenkalbezeit sind jeweils nur sehr lose mit den Parametern ppA 30 und ppA 90 korreliert.

Tabelle 50:

Korrelationen zwischen dem Wiederbeginn der Ovarfunktion p.p., der Progesteronproduktion p.p. und Fruchtbarkeitsparametern

	n	ppA 30	ppA 90	Typ	Pmax	Psum	Pzeit
Rastzeit	199	0,0684	0,0060	0,1719*	0,1147	0,1735*	0,2491***
Güstzeit	191	0,0783	0,0686	0,0167	0,0612	0,1563*	0,0728
Verzögerungszeit	133	0,1189	0,1487	-0,0134	0,0887	0,1683*	0,0565
Zwischenkalbezeit	174	0,0589	0,0404	0,0044	0,0720	0,1794*	0,0749
Trächtigkeitsindex	188	0,0525	0,0631	-0,0457	0,0543	0,0395	-0,0112

* $p < 0,05$

*** $p < 0,001$

4.6 BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DER MILCHLEISTUNG UND DEN AUS

MILCHPROGESTERON-PROFILIEN ERRECHNETEN PARAMETERN

Um eine Beziehung zwischen der Milchleistung (ML) und den aus MP-Profilen errechneten Parametern festzustellen, wurde die ML in Klassen eingeteilt, und die jeweils dazugehörigen MP-Parameter aufgeführt und miteinander verglichen.

Die ML wurde unterteilt in die absolute ML als Einsatzleistung, 100-, 250- und 305-Tage, sowie die Höchst- und Laktationsleistung. Desweiteren wurde zur Beschreibung des Laktationsverlaufes die Dauer der Laktationen, die Dauer bis zum Erreichen der Höchstleistung und die Dauer bis zum Abfall der Höchstleistung um 10 %, 30 % und 60 % berechnet.

4.6.1 Beziehungen zwischen der absoluten Milchleistung

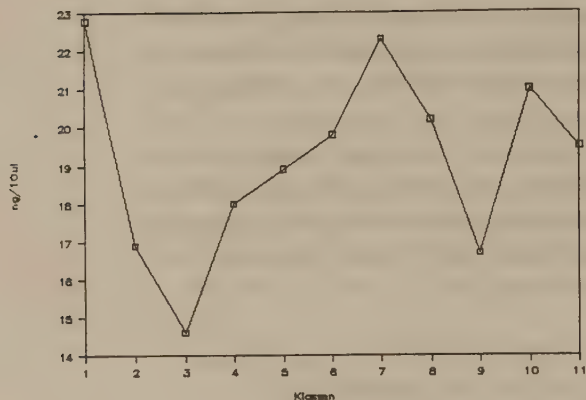
und den Milchprogesteron-Parametern

4.6.1.1 Beschreibung der Zyklen in Milchleistungs-Klassen

In den einzelnen ML-Klassen verändert sich Pzeit im Gegensatz zu Psum und Pmax nicht. Auffällig ist, daß sich die Histogramme der beiden erstgenannten Parameter sehr gleichen, was am Beispiel der Einsatzleistung (kg) dargestellt ist (s. Abb. 4). Da sich das Bild bei allen anderen ML-Leistungen (100-, 250-, 305-Tage-Leistung) fortsetzt, wird im folgenden nur einer der beiden Parameter Psum oder Pmax dargestellt.

Abbildung 4: Beschreibung von Psum und Pmax in Klassen
der Einsatzleistung (Milch kg)

Psum



Pmax

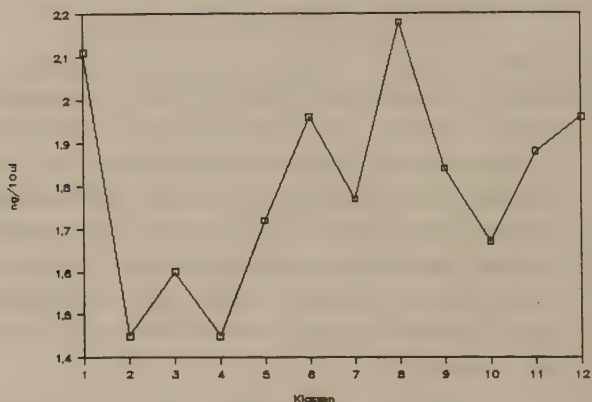
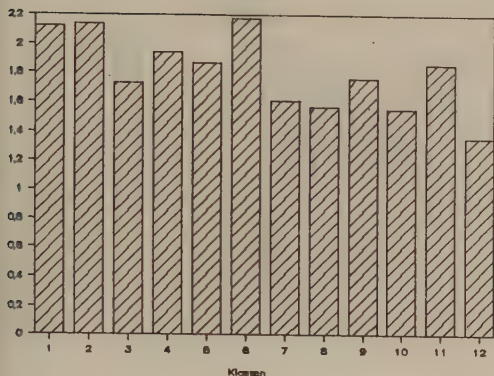


Abbildung 5 gibt einen Überblick über das Verhalten von Pmax in unterschiedlichen Klassen der Einsatzleistung. Es zeigt sich bei der Milch-kg-Leistung, bei der FCM, bei Fett- und Eiweiß-kg eine Tendenz, daß mit zunehmender Leistung eine Abnahme von Psum und Pmax erfolgt. Bei der Einteilung nach Fett- und Eiweißprozenten, wird eine umgekehrte Tendenz ersichtlich: mit steigendem Fett- und Eiweißanteil in der Milch steigen ebenfalls die Werte für Psum und Pmax. Wie Abbildungen 6 und 7 zeigen, ergibt sich ein ähnliches Bild bei der 100- und 250-Tage-Leistung.

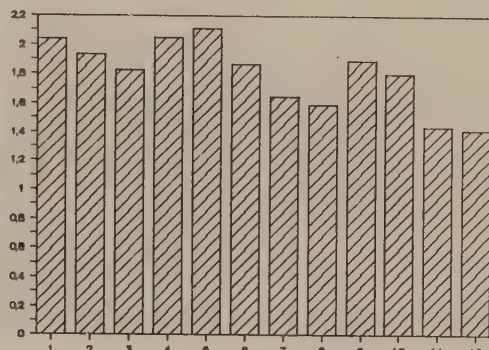
Abbildung 5: Der maximale Progesteronwert pro Zyklus in unterschiedlichen Milchleistungsklassen

E I N S A T Z - L E I S T U N G

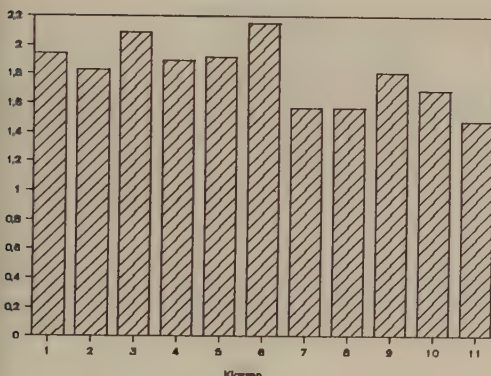
Milch kg



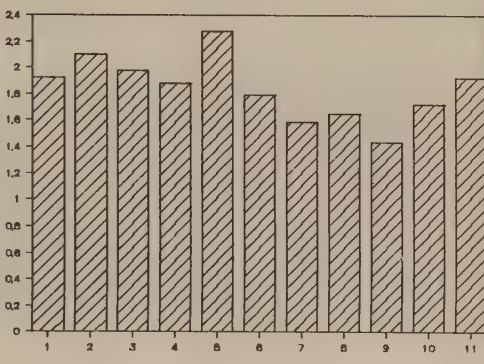
FCM kg



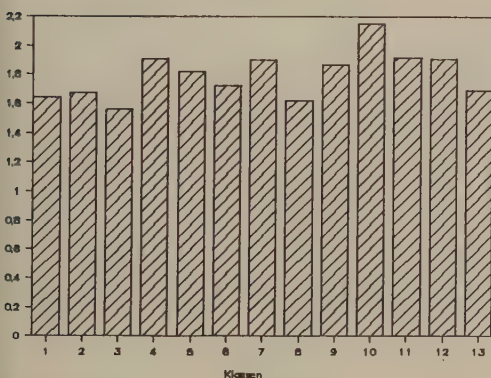
Fett kg



Eiweiß kg



Fett %



Eiweiß %

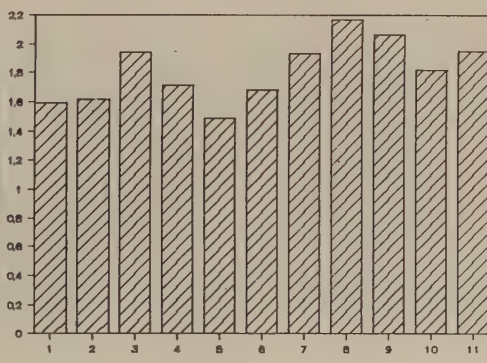
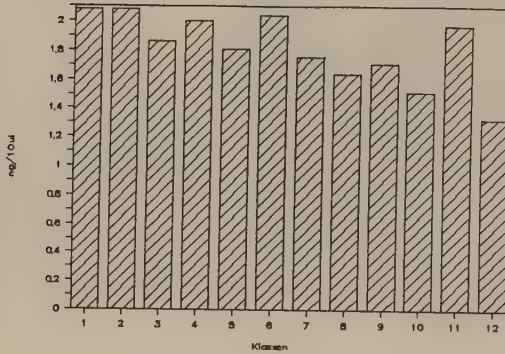


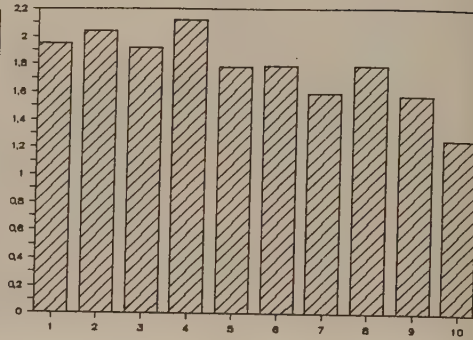
Abbildung 6: Der maximal Progesteronwert pro Zyklus in unterschiedlichen Milchleistungsklassen

100 - T A G E - L E I S T U N G

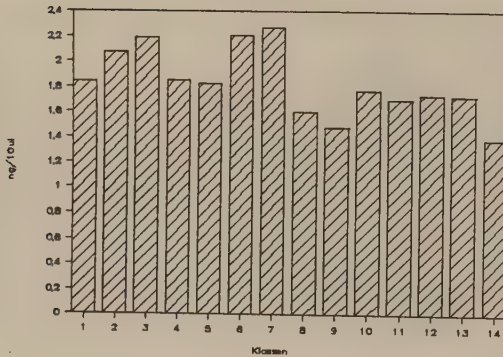
Milch kg



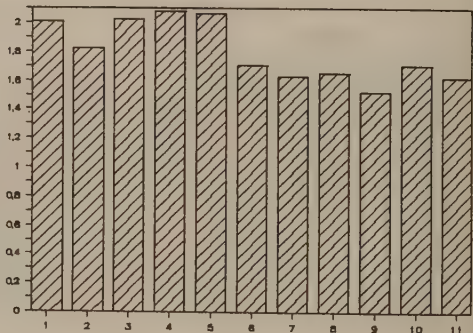
FCM kg



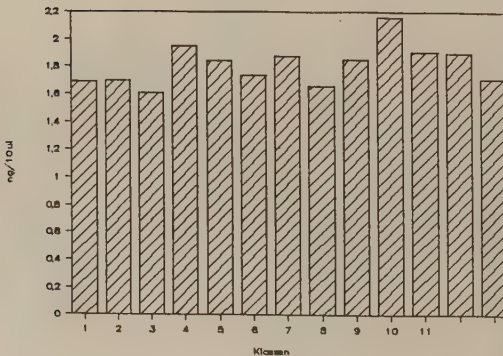
Fett kg



Eiweiß kg



Fett %



Eiweiß %

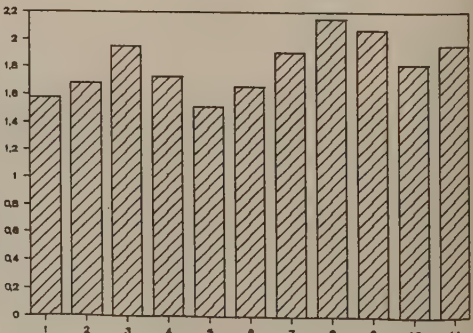
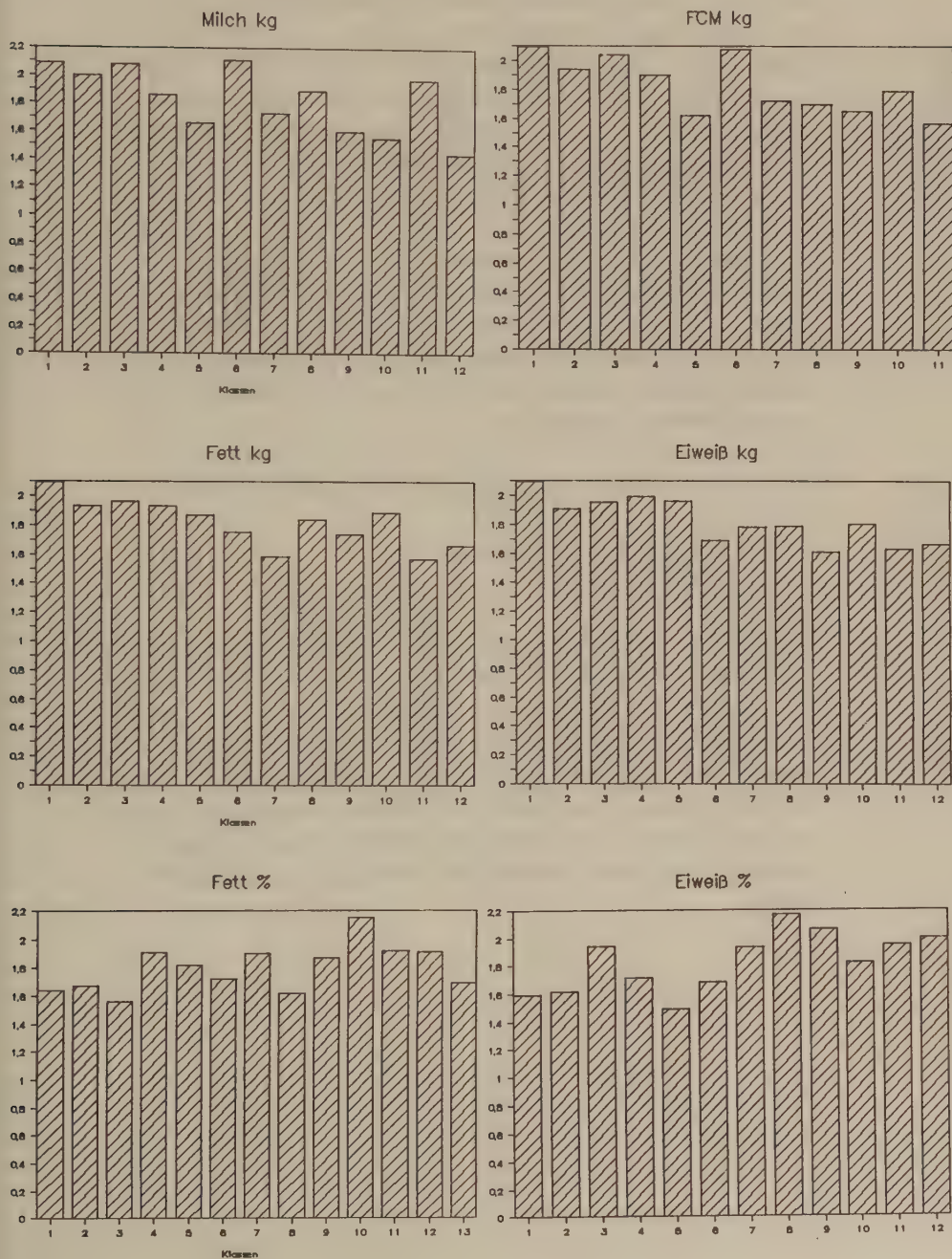


Abbildung 7: Der maximale Progesteronwert pro Zyklus in unterschiedlichen Milchleistungsklassen

250-TAGE-LEISTUNG



Bei der 305-Tage-Leistung ergibt sich eine andere Verlaufskurve für Psum und Pmax in den ML-Klassen.

Hier zeigt sich die Tendenz, daß Tiere mit sehr hoher und sehr geringer Leistung niedrigere Werte bei Psum und Pmax haben, als Tiere, deren Leistung in den mittleren Klassen liegen.

Interessant ist desweiteren, daß sich in der ersten Klasse, in der nur Tiere sind, bei denen keine oder nur extrem geringe 250- bzw. 305-Tage-Leistungen vermerkt werden konnten, die genannte MP-Parameter gegenläufig verhalten: So liegen Psum und Pmax in dieser Klassen bei der 250-Tage-Leistung extrem hoch, und bei der 305-Tage-Leistung extrem niedrig.

Betrachtet man die Laktationsleistung und die Höchstleistung, ist wieder die Tendenz festzustellen, daß mit zunehmender Leistung die MP-Werte abnehmen. Bei der Leistung in Eiweiß-kg weisen aber bei beiden Leistungsparametern die letzte Klasse, sprich diejenige, mit der höchsten Leistung, entgegen der sonstigen fallenden Tendenz, die höchsten MP-Werte auf (Abb. 8).

4.6.1.2 Der Wiederbeginn der Ovaritätigkeit post partum in unter-

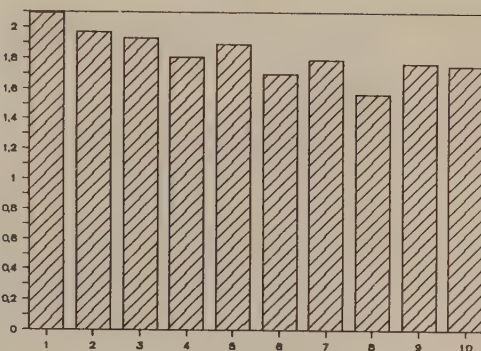
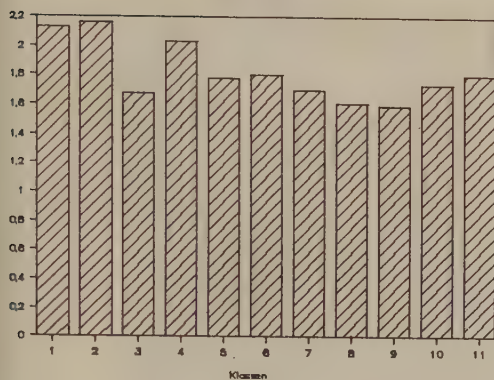
schiedlichen Milchleistungsklassen

Die Parameter ppA 30, ppA 90 und Typ werden in den im vorigen Kapitel beschriebenen ML-Klassen untersucht. Für den Typ des 1. MP-Anstieges p.p. konnten keine Unterschiede zwischen ML-Klassen gefunden werden. Bei Betrachtung des Verlaufes von ppA 30 und ppA 90 kann festgestellt werden, daß sich diese in den einzelnen Parametern der Milchleistungen stark gleichen. Abbildung 9 stellt dies am Beispiel der Einsatzleistung (FCM) dar. Im folgenden wird deshalb auf eine gesonderte Darstellung der beiden Parameter verzichtet und nur von ppA 90 berichtet.

Abbildung 8: Der maximal Progesteronwert pro Zyklus in
unterschiedlichen Milchleistungsklassen

LAKTATIONSLEISTUNG
Milch kg

FCM kg



Fett kg

Eiweiß kg

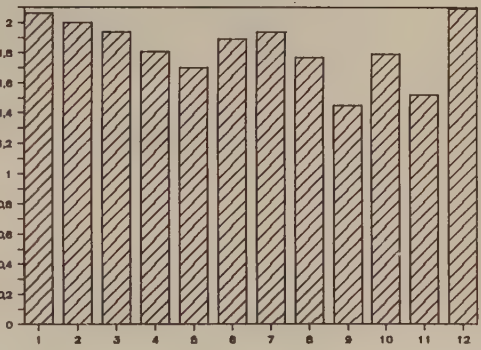
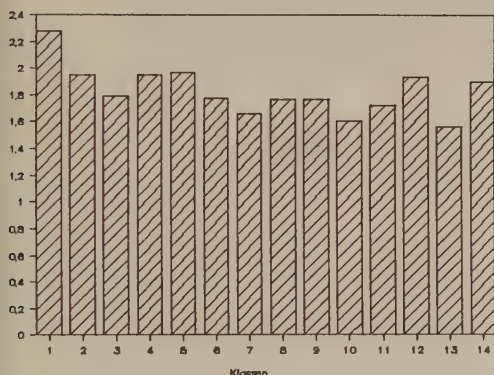
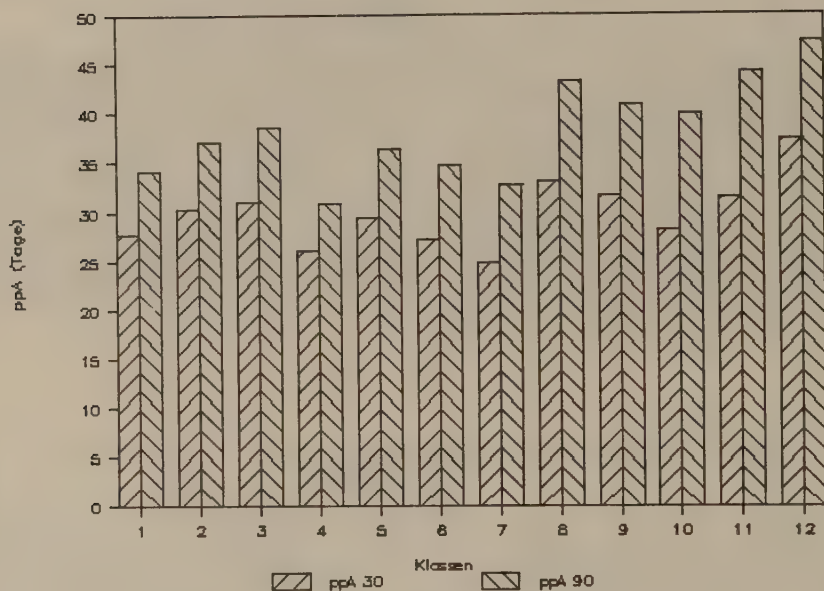
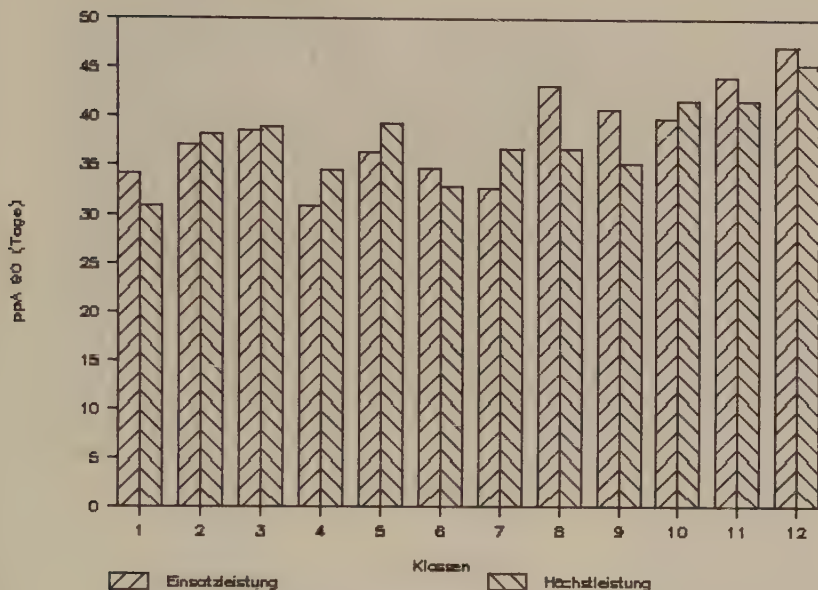


Abbildung 9: Der Verlauf von ppA 30 und ppA 90 in Klassen
der Einsatzleistung (FCM)



Desweiteren ist zu beobachten, daß sich der Verlauf der ppA 30/90 in den Parametern der ML-Klassen von Einsatz-, 100-Tage- und Höchstleistung ebenso stark gleichen, wie diejenigen von 250-, 305-Tage- und Laktaktions- oder Gesamtleistung. In Abbildung 10 ist dies am Beispiel der Einsatz- und Maximalleistung in FCM dargestellt.

Abbildung 10: Der Verlauf von ppA 90 in Klassen der
Einsatz- und Höchstleistung (FCM)

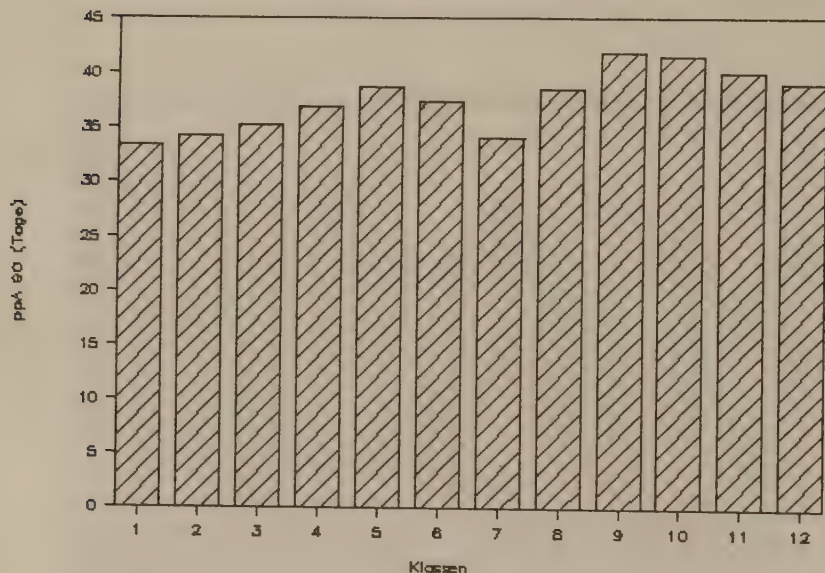


Bei diesen drei Parametern der Milchleistung verhält es sich so, daß Tiere mit geringster Leistung in kg Milch, kg FCM, kg Fett und kg Eiweiß eine extrem kurze Dauer der ppA haben. Diese steigert sich mit Zunahme der ML im unteren Leistungsdrittel, um sich bei Tieren mit durchschnittlicher Leistung ebenfalls auf durchschnittliche Werte in der Dauer der ppA einzupendeln.

Bei Tieren mit über den Durchschnitt steigender Leistung steigt ebenfalls die Dauer der ppA auf Höchstwerte an.

Bei der 250-, 305-Tage- und der Laktationsleistung verhält sich der Verlauf der Dauer der ppA 90 etwas anders. Hier steigt die Dauer der ppA 90 mit steigender Leistung an, obwohl es in einzelnen ML-Klassen zu einem Einbruch der Werte kommt; vorwiegend bei Tieren mit mittlerer und höchster Leistung. Dieser Verlauf ist am Beispiel der 250-Tage-Leistung in Milch kg in Abbildung 11 dargestellt.

Abbildung 11: Die Dauer der ppA 90 in unterschiedlichen Klassen
der 250-Tage-Leistung (Milch kg)



Desweiteren ist hier auffallend, daß sich der Verlauf der Dauer der ppA 90 bei den Parametern Fett % und Eiweiß % hier nur bei Tieren mit extrem hoher Leistung von den anderen Parametern der ML unterscheidet. So z. B. steigt die Dauer der ppA 90 bei dem Parameter Eiweiß-kg und sinkt bei dem Parameter Eiweiß-% in Klassen mit einer Leistung im oberen Drittel.

Deutlichere Tendenzen sind nicht vorhanden.

4.6.2 Der Verlauf der Laktationskurven

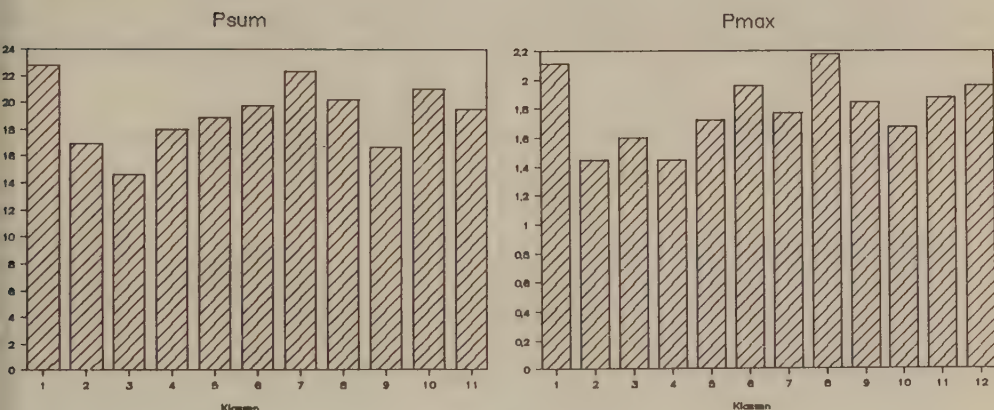
4.6.2.1 Die Beschreibung der Zyklen in Abhängigkeit vom

Laktationsverlauf

Wie in Kapitel 4.6.1.1 gleichen sich auch hier die Kurven der Parameter P_{sum} und P_{max} bei den einzelnen Milchleistungen (siehe Abbildung 12); ebenso konnten keine Unterschiede zwischen den ML-Klassen für den Parameter P_{zeit} gefunden werden.

Abbildung 12: Einfluß der Dauer der Laktation
auf die Progesteron-Produktion post partum

Melktage total



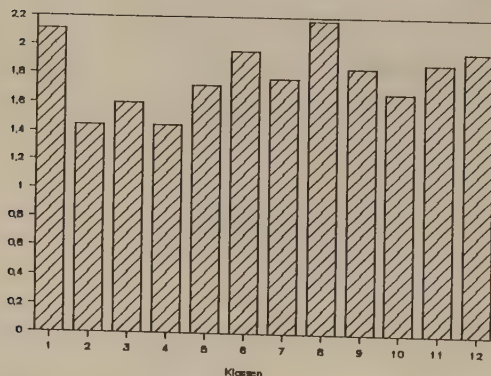
Im folgenden wird jeweils wieder stellvertretend P_{sum} bzw. P_{max} beschrieben werden.

Wie aus Abbildung 13 hervorgeht, beginnen die Klassen mit einer kurzen Dauer der Laktation mit sinkenden Werten für P_{max} , um wieder anzusteigen. Bei Betrachtung des Laktations-Verlaufs läßt sich feststellen, daß Tiere mit einem langsamen Abfall der ML, höhere für P_{max} aufweisen, als Tiere, die einen schnellen Abfall der ML haben. Tiere mit extrem schnellem Absinken der ML weisen entgegen der eben beschriebenen Tendenz extrem hohe Werte bei P_{max} auf.

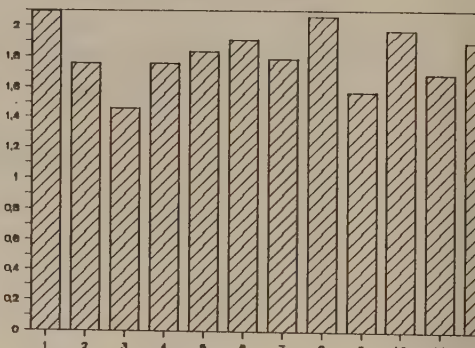
Etwas anders stellt sich der Verlauf von P_{max} bei Betrachtung des Abfalles der Höchstleistung um 30 % dar. Hier verläuft die Kurve von P_{max} in zwei steigenden Phasen mit extrem niedrigen Werten bei Klassen mit mittlerer Dauer des Absinkens der Höchstleistung um 30 %.

Abbildung 13: Einfluß der Dauer der Laktation und des Verlaufs der Laktation auf die Progesteron-Produktion post partum

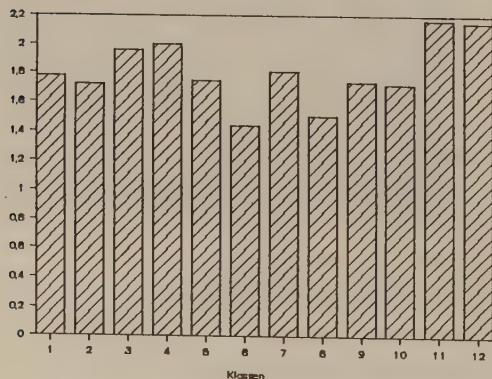
Melktage total



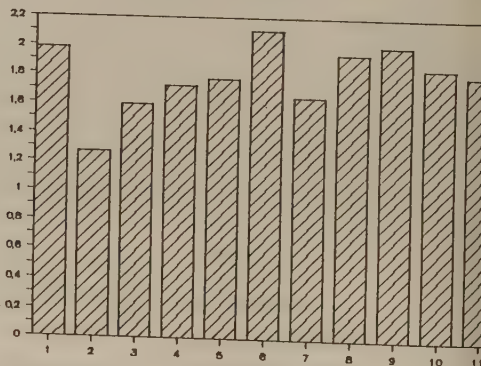
Tage bis 10% Leistungsabfall



Tage bis 30% Leistungsabfall



Tage bis 60% Leistungsabfall

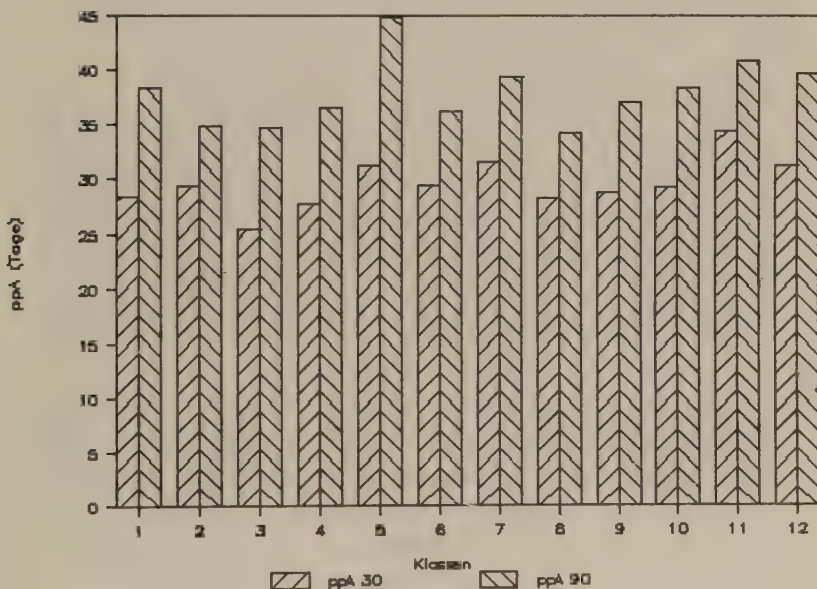


4.6.2.2 Die Beschreibung des Wiederbeginns der Ovaritätätigkeit in

Abhängigkeit vom Laktationsverlauf

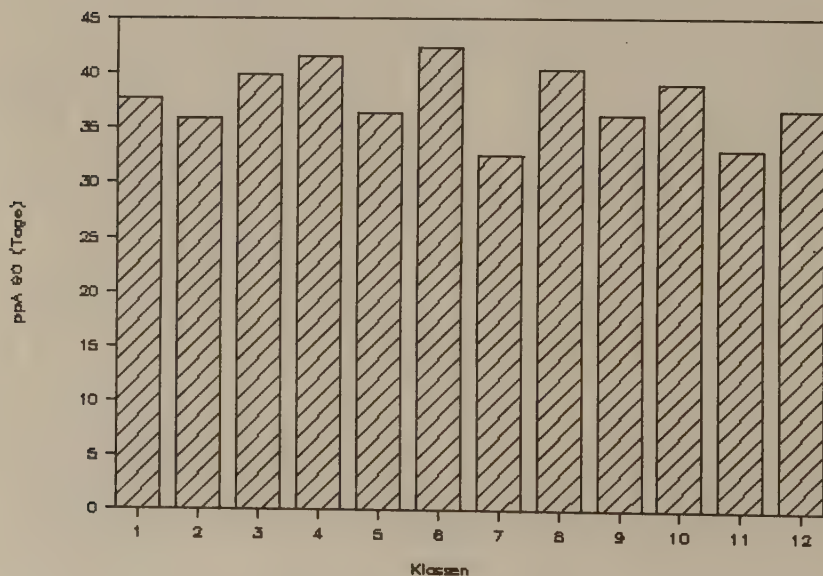
Wie in Kapitel 4.6.1.2, verlaufen die Kurven von ppA 30 und ppA 90 bei den einzelnen Parametern der Milchleistung sehr ähnlich (siehe Abbildung 14), weshalb im folgenden - stellvertretend für beide Parameter - nur die ppA 90 beschrieben wird. Aus Abbildung 12 ist ersichtlich, daß sich die Werte für ppA 90 in Abhängigkeit der Dauer der Laktation bis zum Erreichen der Höchstleistung nur geringfügig um einen Mittelwert ändern.

Abbildung 14: Die Dauer der postpartalen Azyklie in Abhängigkeit von der Dauer bis zum Erreichen der Höchstleistung



Dieselbe Beobachtung kann auch bei den restlichen Parametern, die den Abfall der Laktationskurve und die Dauer der Laktation beschreiben, gemacht werden. Als Beispiel hierfür dient in Abbildung 15 die Beschreibung der Dauer der Laktation bis zum Absinken der ML um 30 %. Hier kommt es zwar zu Schwankungen zwischen den einzelnen Klassen, die jedoch nur wenige Tage ausmachen und zudem keine Tendenz erkennen lassen. Es kann somit kein Hinweis gefunden werden, nachdem sich der Verlauf der Laktation und die Dauer der ppA gegenseitig beeinflussen würden.

Abbildung 15: Die Dauer der postpartalen Azyklie in
Abhängigkeit vom Laktationsverlauf
(Dauer bis 30% Leistungsabfall)



5 DISKUSSION

5.1 DIE MILCHPROGESTERONPRODUKTION POST PARTUM

Es wurden verschiedene Einflußmöglichkeiten auf die MP-Produktion p.p. untersucht. Hierfür wurde die Zyklusdauer, die Höhe und die Summe der MP-Werte pro Zyklus bewertet.

In diesen Werten ließen sich Unterschiede zwischen väterlichen und mütterlichen Nachkommengruppen finden. Um eine Verfälschung der Ergebnisse durch andere Einflüsse auszuschließen, wurden diese mittels eines Least-Square Modelles in der Varianzanalyse bereinigt. Aufgrund der kleineren Gruppen sind die Unterschiede zwischen den mütterlichen Halbgeschwistergruppen kleiner als zwischen den väterlichen. Da, trotz der kleinen absoluten Zahlen, schon signifikante Unterschiede zwischen Nachkommengruppen gefunden werden konnten, kann ein erblicher Einfluß auf die Progesteron-Produktion p.p. angenommen werden. Für die Berechnung von Heritabilitäten eignet sich das vorliegende Material aufgrund seiner geringen Größe jedoch nicht.

Als weiterer Einflußfaktor wurde das Alter der Tiere überprüft. Es waren zwar signifikante Unterschiede zwischen einzelnen Altersklassen vorhanden, aber eine Tendenz der MP-Werte, sich mit dem Alter der Tiere zu verändern, konnte nicht festgestellt werden. Dieses Ergebnis deckt sich z. T. mit dem von PIRCHNER et al., 83, der aber bei Tieren in der ersten Laktation die höchsten MP-Werte fand.

Bei der Untersuchung des Verhaltens der Parameter in steigender Zyklusnummer konnte festgestellt werden, daß sich die Dauer des ersten Zyklus von den folgenden sowohl im absoluten Wert, als auch in der Höhe der Standartabweichung unterscheidet. Dies deutet auf eine, im Gegensatz zu folgenden Zyklen, stark schwankende Länge des 1. Zyklus p.p. hin. Diese Feststellung wird durch viele Autoren bestätigt (BLOOMFIELD et al., 86; MEISTERLING and DAILEY, 87; WEBB et al., 80).

Bei Untersuchung der MP-Summe pro Zyklus und dem maximalen MP-Wert pro Zyklus, konnten für beide Parameter im 1. Zyklus die kleinsten Werte festgestellt werden, die mit steigender Zykluszahl jeweils zunahmen. Diese Feststellung steht in Übereinstimmung mit denen von PETERS and RILEY, 82 (Fleischrinder), PIRCHNER et al., 83 und SCHAMS et al., 78a.

Die beiden erstgenannten Autoren führen dies darauf zurück, daß die Fähigkeit zur Progesteronproduktion p.p. zunimmt.

Allgemein kann durch diese Ergebnisse die Vermutung bestätigt werden, daß die Fähigkeit zur MP-Produktion mit deren Andauern zunimmt und sich die Zyklen stabilisieren. Ebenfalls kann bestätigt werden, daß die ersten Zyklen p.p. die unregelmäßigsten sind (Abnahme der Standardabweichung bei Pzeit und Psum).

Unterschiedliche Werte bei diesen Parametern konnten auch für die unterschiedlichen Abkalbejahre festgestellt werden. Ebenso konnten auch unterschiedliche MP-Konzentrationen und Unterschiede in der Zyklusdauer in den Abkalbemonaten gefunden werden, die sich statistisch absichern, aber keine deutliche Tendenz erkennen ließen.

Bei Betrachtung der Parameter in den Quartalen war zu sehen, daß das 2. Quartal sehr niedrige Werte bei der Zyklusdauer, der MP-Summe pro Zyklus und beim maximalen MP-Wert pro Zyklus aufwies. Aber nur beim maximalen MP-Wert pro Zyklus war eine ständige Zunahme der Werte von Quartal zwei zu Quartal eins zu erkennen, während bei der Zyklusdauer und der MP-Summe pro Zyklus sich hohe mit niedrigen Werten abwechselten.

PIRCHNER et al., 83, fanden auch Unterschiede in der MP-Produktion zwischen den Jahreszeiten, jedoch sind in ihren Untersuchungen die Progesteronkonzentrationen im Winter am niedrigsten.

Bei der Berechnung der Wiederholbarkeiten der Parameter, in aufeinanderfolgenden Laktationen eines Tieres, ließen sich Werte zwischen -0,09 und 0,515 finden. Durch die hohen Irrtumswahrscheinlichkeiten kann allerdings nicht von einer Wiederholbarkeit gesprochen werden. Dieses Ergebnis steht im Gegensatz zu dem von PIRCHNER et al., 83, der Werte von ca. 0,25 $\pm$ 0,55 für die Progesteronwerte fand.

5.2 DER WIEDERBEGINN DER OVARAKTIVITÄT POST PARTUM

Der Wiederbeginn der Ovaraktivität wurde mit den Parametern ppA 30, ppA 90 und dem Auftreten von Minizyklen beschrieben. Mit einem Herdendurchschnitt von 29,1 Tagen für die ppA 30, bzw. 37,5 Tagen für die ppA 90, liegen die hier gefundenen Werte, innerhalb der in der Literatur gemachten Angaben im oberen Bereich (s. Tab. 6). Auch hier wurden die vorkommenden Werte in Halbgeschwistergruppen von anderen Einflüssen bereinigt und untersucht. Sowohl zwischen väterlichen als auch zwischen mütterlichen Halbgeschwistergruppen konnten signifikante

Unterschiede gefunden werden. Dies läßt auf einen erblichen Einfluß schließen. Diese Ergebnisse bestätigen die Aussage von KARG, 80, daß der Wiederbeginn des Sexualzyklus p.p., als Teil des Geschehens der Fertilität, durch die Erbllichkeit modulierbar sei.

Die Abhängigkeit der ppA vom Alter der Tiere wurde ebenfalls untersucht. Es zeigte sich, daß Tiere in der 4. Laktation die kürzeste ppA 30 ($26,6 \pm 10,2$) und ppA 90 ($33,0 \pm 11,6$ Tage), als auch die wenigsten Minizyklen hatten. Tiere mit höherer Laktationsnummer hatten eine längere Dauer der ppA 30 und 90 als Tiere mit niedriger Laktationsnummer. In Untersuchungen von PIRCHNER et al., 83, wiesen Tiere ab der 2. bis zur 6. Laktation zunehmende Werte für die ppA auf, was sich nicht mit den in dieser Arbeit gefundenen Ergebnissen deckt.

Eine Vermutung, daß durch Selektion auf Fruchtbarkeit in höheren Laktations-Nummern die Dauer der postpartalen Azyklie kürzer ist, hat sich nicht bestätigt.

Bei der Verteilung der ppA auf die Jahre der Abkalbung zeigte es sich, daß im ersten untersuchten Jahr die ppA 30 und 90, sowie der Anteil an Minizyklen am geringsten war. MUNRO et al., 82, fanden keinen Einfluß des Jahres auf die ppA.

Bei der Aufschlüsselung der ppA 30 und 90 nach dem Abkalbemonat, wurden die niedrigsten Werte für beide Parameter im Spätsommer bzw. Frühherbst gefunden; im Winter lagen für beide Parameter hohe Werte vor. Dieses Ergebnis deckt sich mit dem von PIRCHNER et al., 83, und KARG, 80, die im Herbst und Sommer bzw. im Herbst niedrige Werte fanden, und mit dem von KARG, 82, der im Frühjahr hohe Werte für die Dauer der ppA fand.

Bei der Aufschlüsselung nach dem Quartal der Abkalbung konnte das Ergebnis dahingehend bestätigt werden, daß im 1. Quartal die höchste und im 2. Quartal die niedrigste Dauer der ppA 30 und 90 vorlag. Demgegenüber zeigten sich im 1. und 4. Quartal die geringste Häufigkeit der Minizyklen.

Unterschiede in verschiedenen Parametern der Fruchtbarkeit über das Jahr verteilt, wird von vielen Autoren beobachtet (FRAHM und OSTERKORN, 83; BOOTH et al., 79; KARG, 80; KARG, 82), wobei von THUN et al., 80, darauf hingewiesen wird, daß das Erkennen bzw. das Nicht-Erkennen von Brunsten nicht von der Jahreszeit abhängig ist.

In der vorliegenden Untersuchung konnte keine Wiederholbarkeit für die Dauer der ppA in aufeinanderfolgenden Laktationen eines Tieres festgestellt werden. Dies steht im Gegensatz zu Veröffentlichungen von

PIRCHNER et al., 83, der für die ppA 30 eine Wiederholbarkeit von 0,36 $\pm$ 0,12 und für die ppA 90 von 0,47 $\pm$ 0,11 angab. KARG, 82, spricht ebenfalls, anhand von Wiederholbarkeitsberechnungen, von nachweisbarer genetischer Fixierung der Dauer der ppA.

Das Auftreten von Minizyklen wird auch in der Literatur erwähnt (EL-SAESSER et al., 79; CAUDLE et al., 82; POPE and SWINEBURN, 80; PIRCHNER et al., 83; SCHAMS et al., 78a). Der hier gefundene Anteil von 42% der postpartalen MP-Profile, die einen Minizyklus aufweisen, stimmt mit dem in der Literatur genannten (42,9%: CAUDLE et al., 82) überein. Eine einheitliche Erklärung für das Zustandekommen der Minizyklen existiert noch nicht. So stellten SCHAMS et al., 78b, fest, daß die Ursache eine unzureichende C.L.-Bildung sein könnte, die einem unzureichenden LH-peak folgt. Allerdings könne die LH-Produktion nicht verantwortlich sein dafür, da sie ab dem 10. Tag p.p. in ausreichendem Maße vorhanden sei. Weitere Vermutungen über die Ursache der Minizyklen betreffen die Gonadotropin-Releaser- und/oder Feedback-Mechanismen, eine ungenügende Progesteron-Zufuhr aus dem Blut oder eine ungenügende Ausbildung von LH-Rezeptoren. Es konnte nachgewiesen werden, daß FSH in der betreffenden Zeit in ausreichendem Maße vorhanden ist. POPE and SWINEBURNE, 80, nehmen an, daß das Progesteron der Minizyklen nicht notwendigerweise von einem C.L. stammt, sondern eventuell aus anderen Strukturen, wie z. B. von nicht ovulierten, luteinisierten Follikeln.

5.3 DIE MILCHPROGESTERON-PROFILE POST PARTUM IN NACHKOMMENGGRUPPEN

Um die gefundenen Unterschiede in den MP-Profilen zwischen Nachkommengruppen zu bewerten, werden in den Abbildungen 16 und 17 die mittels eines Least-Square Modelles in der Varianzanalyse bereinigten Abweichungen von den jeweiligen Mittelwerten dargestellt. Bei den Vattertieren wird als Orientierungshilfe der Zuchtwert in Milch kg und Fett kg aufgetragen.

Bei den drei Parametern Psum, ppA 90 und Rastzeit, die hier stellvertretend für die MP-Produktion und das Fruchtbarkeitsgeschehen p.p. aufgeführt sind, lassen sich deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Nachkommengruppen erkennen. Es wird allerdings auch deutlich, daß zwischen den einzelnen Parametern kein Zusammenhang zu bestehen scheint. Auch der Zuchtwert der Milchleistung läßt sich nicht mit den Parametern der MP-Produktion und der Fruchtbarkeit in Einklang bringen.

Abbildung 16: Unterschiede zwischen väterlichen Nachkommengruppen

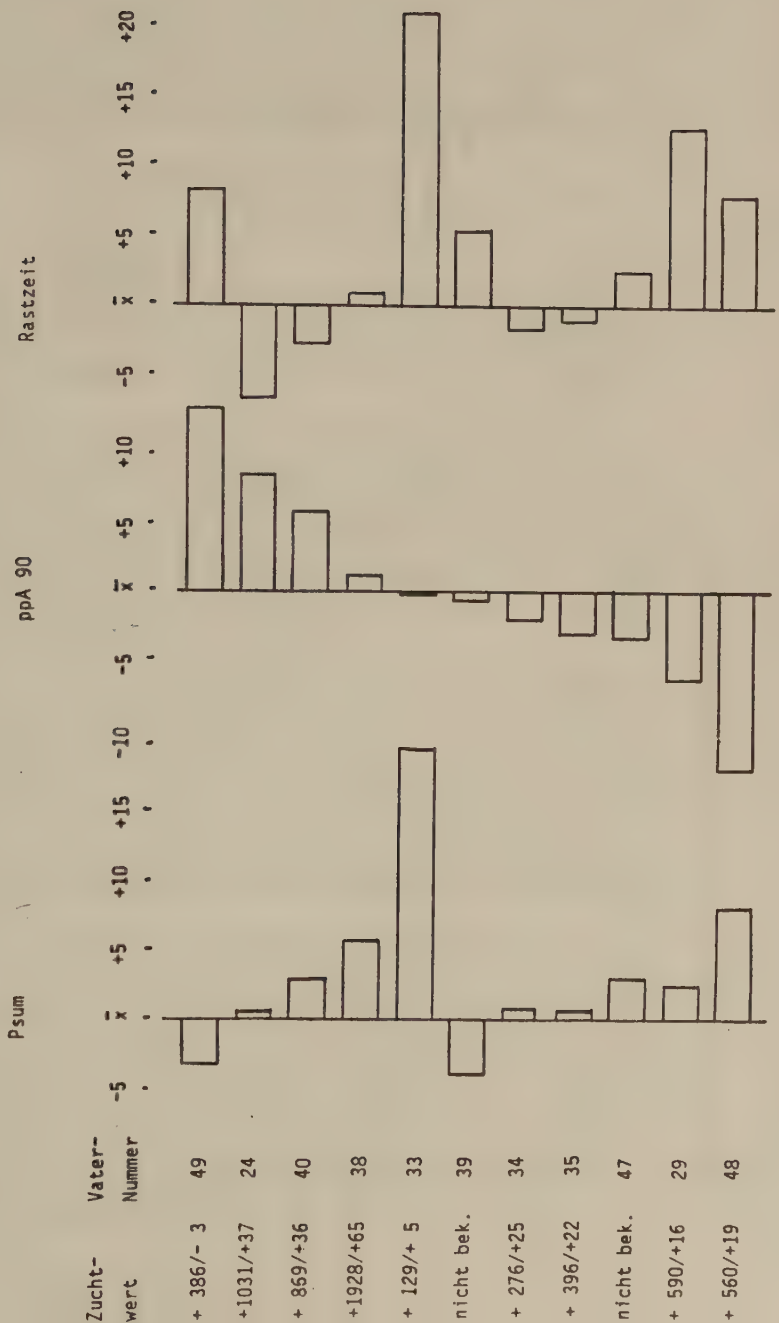
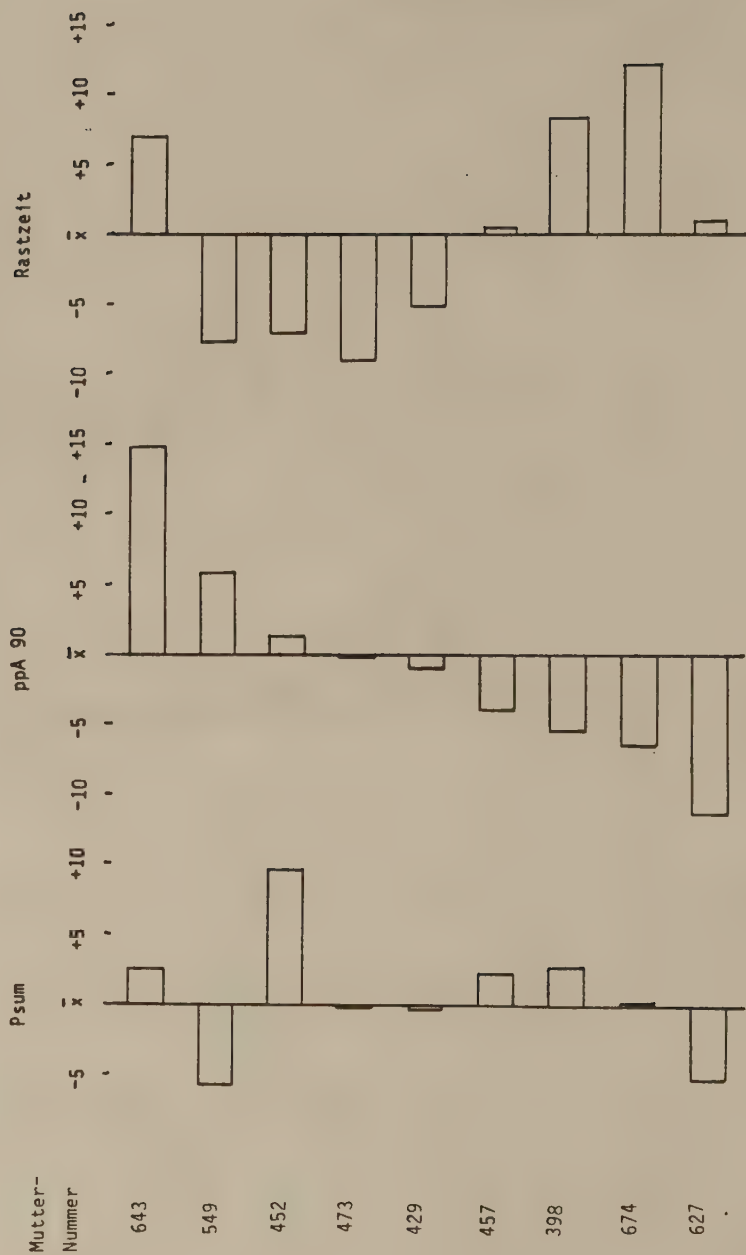


Abbildung 17: Unterschiede zwischen mütterlichen Nachkommengruppen



5.4 PATHOLOGISCHE SITUATIONEN IN MILCHPROGESTERON-PROFILIEN

Bei der Untersuchung der MP-Profile auf pathologische Situationen konnte festgestellt werden, daß im Untersuchungszeitraum 69 % der Zyklen eine anormale Dauer aufwiesen (63 % zu kurz, 6 % zu lang), 11 % der Ovulationen verzögert waren und 25 % der MP-Profile auf eine pathologische Situation am Ovar schließen lassen. Diese teilen sich folgendermaßen auf:

- 13 % "C.l.-Zysten"
- 4 % "Follikelzysten"
- 2 % Azyklie
- 6 % Fruchttod.

Der hohe Anteil zu kurzer Zyklen läßt sich durch den hohen Anteil 1. Zyklen erklären (49 %). Es zeigt sich, daß 61 % der verkürzten Zyklen auf den 1. Zyklus p.p. entfielen, und nur noch 2 % den 3. Zyklus p.p. betrafen.

So fanden auch SCHAMS et al., 78a, nur 28 % der Tiere mit einem 1. Zyklus von durchschnittlicher Dauer. MEISTERLING and DAILEY, 87, fanden sogar 64 % der 1. Zyklen, die verkürzt waren. Sie untersuchten die Ursache und fanden, daß die Östrogen-Produktion vor dem 1. Zyklus keinen Einfluß auf die Dauer und Höhe der nachfolgenden Progesteron-Produktion habe, sondern, daß vielmehr nach einer kurzen C.l.-Phase eine stärkere Östrogen-Produktion stattfindet.

Eine ähnliche Situation ergibt sich, wenn man die Brunsterkennung bei der 1. Ovulation betrachtet. So entfallen von den 35 % nicht beobachteter Brunsten über die Hälfte (61 %) auf die 1. Brunst p.p., d. h., daß 57 % der 1. Brunsten nicht beobachtet wurden. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen auch SCHAMS et al., 78a, mit 52 % nicht beobachteter 1. Brunsten und CAUDLE et al., 82, mit 66 %, während ELSAESSER et al, 79, nur 15 % nicht beobachtete 1. Brunsten und PIRCHNER et al., 83, sogar 82 % fanden.

Der Gesamtanteil nicht beobachteter Brunsten von 35 % im Untersuchungszeitraum liegt in der Größenordnung, die auch in der Literatur angegeben wird (HOFFMANN et al., 76: 16 %; BULMAN and LAMMING, 79: 27 %; CLAUS, 80: 28 %; CAUDLE et al., 82: 32 %; RATTENBERGER und RICHTER, 83: 33 %; CLAUS, 83: jeder 3. Zyklus; SCHEMER et al., 86: 49 %; PIRCHNER et al., 83: 56 %, trotz guter Beobachtung).

Die Bedeutung nicht beobachteter Brunsten wird in Problembetrieben (MCCAUGHEY and COOPER, 80) deutlich, wenn man bedenkt, daß die nicht beobachtete Brunst zu 60 % am Verlust von ZKZ-Tagen beteiligt ist (CLAUS, 81).

So sind in der Literatur einige Untersuchungen zu diesem Thema zu finden. BLOOMFIELD et al., 86, untersuchten den Zusammenhang zwischen Höhe und Dauer des MP-Hochs und der Brunsterkennung und konnten keine gegenseitige Beeinflussung erkennen. THUN et al., 80, fanden keine Abhängigkeit zwischen Jahreszeit und Brunstdiagnosen.

Es sei in diesem Zusammenhang noch darauf verwiesen, daß eine erfolgreiche Besamung auch ohne Brunstsymptome, rein durch Brunstbestimmung mit MPT möglich ist (FOULKES et al., 82).

Bei den pathologischen Situationen liegen die hier gefundenen Werte im Rahmen der in der Literatur gemachten Angaben. Mit 13 % "C.l.-Zysten" stimmen die Angaben in der Literatur überein, die zwischen 10 % (CLAUS, 81; CLAUS et al., 82a) GÜNZLER et al., 82; CLAUS, 83) über 19 % (NAKAO et al., 83) bis zu 44 % (HOFFMANN et al., 76) liegen. Das Vorkommen von 4 % "Follikelzysten" liegt unter den in der Literatur gemachten Angaben, die zwischen 14 - 15 % (HAUG, 83; KARG, 82) über 20 % (CLAUS, 80 und 81; GÜNZLER et al., 82) bis zu 29 % (HOFFMANN et al., 76) liegen.

Das Verhältnis des Auftretens von "Follikelzysten" zu "C.l.-Zysten", das sich im eigenen Untersuchungsmaterial wie 3,4 : 1 verhält, deckt sich mit dem von NAKAO et al., 83, gefundenen, der nur Zystentiere untersuchte und mit Hilfe des MPT einteilte. Etwas kleiner ist dieses Verhältnis in Untersuchungen von CLAUS, 81, und GÜNZLER et al., 82, die auf 2,1 - 2,2 : 1 kamen. HOFFMANN et al., 76, fand bei der Untersuchung von Diagnose- und Therapiemöglichkeiten von Zystentieren ein reziprokes Verhältnis von 0,77 : 1. Bei diesen Untersuchungen wurde festgestellt, daß 12 % der rektal gestellten Diagnose Lutealzyste und 55 % der so gestellten Diagnose Follikelzyste mit dem MPT verifiziert werden konnten, d. h., daß nur 61 % der bei rektaler Untersuchung gestellten Zystendiagnosen zutrafen.

In dem hier vorliegenden Material traten bei 2 % der Profile eine Azyklie über den gesamten Untersuchungszeitraum von ca. 100 Tagen auf. Diese Feststellung läßt sich mit den in der Literatur gemachten Angaben schlecht vergleichen, da die angegebene Dauer der Azyklie stark schwankt. So reden ELSAESSER et al., 79, von 15 % Tieren, die bis Tag 50 p.p. azyklisch sind, FONSECA et al., 83, von 1,04 % H.-F. und 4,31 % Jersey, die länger als 45 Tage p.p. und BLOOMFIELD et al., 86, von 3 % der Tiere, die bis Tag 60 p.p. keine zyklische Aktivität am Ovar aufweisen konnten.

Trotz allem liegt der hier gefundene Anteil im Rahmen der von anderen Autoren gemachten Feststellungen.

Betrachtet man die in der Literatur gemachten Angaben über die Häufigkeit des Auftretens von Fruchttod, so findet man Angaben von 7,2 % (KUMMERFELD et al., 78) über 12,5 % (CLAUS, 81) und 16 % (CLAUS, 83) bis zu 24,7 % (BULMAN and LAMMING, 79). Somit ist die Häufigkeit des Fruchttodes (6,5 %) im eigenen Untersuchungsmaterial als recht gering einzuschätzen. Dies kann allerdings auch durch den geringen Diagnosezeitraum sowie durch die unterschiedlichen Definitionen bedingt sein.

Bei der Untersuchung der pathologischen MP-Profile in väterlichen und mütterlichen Nachkommengruppen zeigte sich, daß alle untersuchten Parameter erheblichen Schwankungen zwischen NK-Gruppen unterlagen. Es konnten allerdings nur für das Auftreten zu kurzer Zyklen signifikante Unterschiede zwischen einzelnen NK-Gruppen gefunden werden.

Die unterschiedlichen Häufigkeiten des Auftretens der einzelnen Situationen der pathologischen MP-Profile schwankten in väterlichen und mütterlichen Nachkommen-Gruppen innerhalb ähnlicher Grenzen, was die zu kurzen (40 - 90 %), zu langen (0 - 17 %) Zyklen und das Auftreten von verzögerten Ovulationen (0 - 2 %) betraf. Bei Zysten, Azyklie und Fruchttod waren größere Unterschiede zu finden, was durch die sehr kleinen absoluten Zahlen zu erklären ist, die besonders die mütterlichen Nachkommen-Gruppen betrafen.

Anhand dieser Ergebnisse kann ein genetischer Einfluß auf die untersuchten Parameter vermutet werden. Um allerdings Heritabilitäten zu schätzen, ist das hier vorliegende Material zu klein. BAR-ANAN et al., 79, stellten Heritabilitätsberechnungen an, mit Nachkommen-Gruppen von mindestens 137 Tieren. Sie vermuteten eine genetische Komponente beim Auftreten des Fruchttodes.

KRÄUSSLICH, 82, errechnete für das Brunstverhalten ein h^2 zwischen 0 und 0,25 und für das Auftreten von Zysten von 0,05 bis 0,15. Er bemerkte zudem, daß die züchterische Bearbeitung wenig aussichtsreich sei, da die Verknüpfung der Fruchtbarkeit multiplikativ ist und die anderen Ursachenkomplexe einen höheren Anteil an der Varianz haben, als der Genotyp. Zudem betont er, daß die spezifisch anatomischen und funktionellen Defekte von wesentlich geringerer wirtschaftlicher Bedeutung sind, als die Fruchtbarkeit der normalen Rinder.

RIECK, 83, gibt für Ovarialzysten eine durchschnittliche Heritabilität von 0,15 - 0,4 an. Primäre und sekundäre Anöstrie, sowie Brunstschwäche sind laut BANE, 57, genetisch beeinflusst.

Ovulationsstörungen, wie verzögerte Ovulation und Follikelatresie, werden nach GRUNERT, 76, bei Vorliegen einer genetischen Disposition durch eine Reihe biologischer und exogener Faktoren ausgelöst.

Beim Auftreten der embryonalen Mortalität beschreibt RIECK, 83, eine Frequenzdifferenz zwischen Töchtergruppen von Besamungsbullen, die eine genetische Ursache verdeutlichen.

Es wurde der Einfluß des Alters der Tiere auf die Häufigkeit des Auftretens pathologischer MP-Profile untersucht. Es konnte festgestellt werden, daß der Anteil zu kurzer Zyklen in den ersten drei Laktationen am höchsten ist und mit zunehmendem Alter sinkt, wohingegen bei diesen Tieren der Anteil zu langer Zyklen steigt. Dieselbe Tendenz zeigt sich auch bei der Dauer physiologischer Zyklen. Tiere aus der 5. und 6.

Laktation weisen den geringsten Anteil an verzögerten Ovulationen auf. Das Auftreten pathologischer Situationen am Ovar zeigt eine zunehmende Tendenz mit steigendem Alter, außer beim Auftreten von Fruchttod. So berichten auch SPALDING et al., 75, daß bei Tieren, die älter als vier Jahre sind, die Konzeptionsrate sinkt.

Zusammenfassend kann folgendes formuliert werden:

Die Regelmäßigkeit von Zyklus und Ovulation ist bei Tieren höherer Laktations-Nummer größer als bei jungen Tieren. Die Tendenz zum Auftreten von Störungen am Ovar nimmt mit steigendem Alter zu. Allerdings ist es möglich, daß dieser Tendenz durch Sterilität als Abgangsursache entgegengewirkt wird.

Dies kann dadurch erklärt werden, daß sterile Tiere früher der Verwertung zugeführt werden. Somit sind in hohen Altersklassen diese Problemtiere in einem geringeren Anteil anzutreffen (RIECK, 62).

Bei Betrachtung der pathologischen MP-Profile in den drei Untersuchungsjahren fällt auf, daß im Jahr 1982 die meisten Zyklusunregelmäßigkeiten auftreten. Eine Erklärung hierfür kann nicht gefunden werden. Ebenso wenig dafür, daß im Jahr 1983 das zwei- bis dreifache an Fällen von Fruchttod gegenüber den vorausgegangenen Jahren zu verzeichnen war.

Im 3. Quartal traten die meisten Zyklus-Unregelmäßigkeiten auf. Die Zystenhäufigkeit nimmt konstant ab dem 2. Quartal ab und hat im 1. Quartal ihr Minimum. Ähnlich verhält sich die Häufigkeit des Vorkommens von Fruchttod.

Eine Aussage über die Verteilung des Auftretens von Azyklie über das Jahr ist nicht sinnvoll, da nur vier Fälle von Azyklie auftraten.

5.5 EINFLUSS VON GEBURTS- UND KRANKHEITSGESCHEHEN AUF

MILCHPROGESTERON-PROFILE

5.5.1 Der Einfluß des Geburtsgeschehens

Es konnte gezeigt werden, daß Tiere, bei denen keine Geburtshilfe geleistet wurde, eine signifikant kürzere Zeit bis zum ersten MP-Anstieg p.p. aufweisen als Tiere, bei denen Zughilfe geleistet wurde (27,3, bzw. 35,3 Tage).

Ein ähnliches Ergebnis wird von KOZICKI, 82 beschrieben, der bei Tieren mit Komplikationen bei der Geburt und in der Nachgeburtsphase, später einen zyklusähnlichen MP-Anstieg beobachtete als bei Tieren ohne Störungen (44,8, bzw. 40,2 Tage).

Auch KALIS und VAN DE WIEL, 80 berichten, daß nach Schweregeburten eine deutliche Verzögerung des Zeitpunktes der ersten Ovulation p.p., besonders bei zusätzlichen periuterinen, bzw. perivaginalen Läsionen, auftrat.

Einen Einfluß auf die MP-Profile war auch durch das Auftreten von Totgeburten nachzuweisen. So hatten Tiere nach einer Totgeburt signifikant längere Zyklen (19,4, bzw. 15,9 Tage), eine höhere MP-Produktion (24,6, bzw. 19,0 ng/10µl) und einen höheren maximalen MP-Wert pro Zyklus (1,8, bzw. 1,7 ng/10µl) als Tiere nach der Geburt eines lebenden Kalbes. Eine Erklärung dieses Phänomens kann nicht gegeben werden, da weder die Todesursache der Kälber, noch die Progesteronwerte während der Gravidität bekannt sind. Es kann also nicht geklärt werden, ob das hormonelle Geschehen des Muttertieres für die Lebensfähigkeit des Kalbes, oder ob die Vitalität des Kalbes für die Aufrechterhaltung des Hormongeschehens des Muttertieres verantwortlich ist.

Ein ähnliches Bild ergab sich bei Zwillingsgeburten. Hier wiesen Tiere nach Geburt von Zwillingen eine hochsignifikant längere Zyklusdauer (22,6, bzw. 15,7 Tage), eine höhere MP-Produktion (29,2, bzw. 18,9 ng/10µl) und auch höhere maximale MP-Werte pro Zyklus (1,9 bzw. 1,7 ng/10µl) auf als Tiere nach einer Einlingsgeburt. Der Unterschied beim maximalen MP-Wert pro Zyklus konnte auch hier statistisch nicht abgesichert werden.

Dies kann mit der außerordentlichen Belastung, die eine Zwillingsgravidität und die Geburt zweier Kälber darstellt, als Ursache erklärt werden. Es schließt sich eine Neigung zu Nachgeburtsverhaltungen an (BENESCH, 57), die sehr oft eine Endometritis, meist mit einem C.l. persistens einhergehend, nach sich zieht. Dies erklärt die Zunahme der Dauer der Periode mit hohen MP-Werten und die dadurch erhöhte MP-Produktion.

Als weiteres wurde der Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht des Kalbes und nachfolgendem MP-Profil untersucht. Es zeigte sich, daß bei Kälbern mit einem Gewicht von 45 - 50 kg die Zykluslänge, die MP-Produktion und die maximalen MP-Werte pro Zyklus dem des Herdendurchschnitts entsprachen. Nach der Geburt extrem schwerer und leichter Kälber waren die längste Zyklusdauer und die größte MP-Produktion pro Zyklus zu beobachten. Die dazwischenliegenden Gewichtsklassen wiesen mit steigendem Gewicht sinkende Werte für die Zyklusdauer und die MP-Produktion pro Zyklus auf. Der maximale MP-Wert pro Zyklus nahm mit zunehmendem Geburtsgewicht der Kälber ab.

Die Dauer der postpartalen Azyklie ändert sich ebenfalls mit Zunahme des Geburtsgewichtes der Kälber. Hier kommt es mit Zunahme des Gewichtes zu einer längeren Dauer der Azyklie p.p..

Die kürzeste Dauer wiesen Tiere nach der Geburt von Kälbern mit weniger als 35 kg auf. In der Gewichtsklasse 40 - 45 kg sind auch auffallend niedere Werte zu beobachten.

Das Vorkommen von Minizyklen ist gleichmäßig auf alle Gewichtsklassen verteilt. Nur die beiden extremen Klassen fallen durch eine leichte Häufung von Minizyklen auf.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß ein Abweichen von einer normal verlaufenden Geburt Auswirkungen auf das MP-Profil p.p. nach sich zieht. So wiesen Tiere nach einer Totgeburt und nach der Geburt von Zwillingen eine längere Zyklusdauer, höhere maximale MP-werte und eine höhere MP-Produktion pro Zyklus auf, als diese im Herdendurchschnitt betragen.

Wurde bei einer Geburt Zughilfe geleistet, so stieg die Zeit bis zum ersten Auftreten von zyklischen MP-Anstiegen an. Es waren nach normal verlaufenden Geburten Werte zu verzeichnen, die jeweils zwei Tage unter denen des Herdendurchschnittes lagen.

Das Geburtsgewicht des Kalbes und das sich anschließende MP-Profil unterliegen ebenfalls einer gegenseitigen Beeinflussung. Die Parameter des MP-Zyklus bei Kälbern der mittleren Gewichtsklassen entsprachen denen des Herdendurchschnittes. Tiere nach der Geburt leichter Kälber hatten früher eine erste zyklische Ovaraktivität als Tiere nach Geburt schwerer Kälber.

5.5.2 Vergleich von Milchprogesteron-Profilen von gesunden ----- und kranken Tieren -----

Beim Vergleich von MP-Profilen von gesunden mit solchen von kranken Tieren, konnte nur bei einigen Krankheitskomplexen Unterschiede festgestellt werden. Diese betrafen MP-Profile von Tieren, die an Stoffwechselstörungen, Störungen des Puerperiums oder an den Gliedmaßen erkrankt waren.

So konnte festgestellt werden, daß Tiere, die an Hypocalcämie und Gliedmaßenerkrankungen litten, eine um vier Tage signifikant längere Zyklusdauer hatten als gesunde Tiere. Eine Retentio secundinarum oder eine Endometritis bewirkten eine hochsignifikante Verlängerung der Zyklusdauer um zwei bis fünf Tage.

Eine Erklärung hierfür kann in dem gehäuftem Auftreten von C.1. persistens nach einer Retentio secundinarum, bzw. mit einer Endometritis gesehen werden.

Die Verlängerung der Zyklusdauer bei einer Erkrankung an Hypocalcämie kann dadurch erklärt werden, daß das Auftreten einer Retentio secundinarum und einer Hypocalcämie signifikant korreliert sind, was schließlich letztere wieder mit einem C.1. persistens verbindet.

An Acetonämie oder einer Vaginitis erkrankte Tiere wiesen eine bis zu zehn Tagen verlängerte Dauer bis zum ersten MP-Anstieg p.p. auf, die statistisch abgesichert werden konnte. Bei Tieren, die an Vaginitis erkrankten, war nur die Zeit, bis die MP-Werte auf das Vorliegen eines aktiven C.1. schließen ließen signifikant verlängert. An Acetonämie erkrankte Tiere hatten auch eine signifikant verlängerte Dauer, bis zum ersten Auftreten eines MP-Wertes über 0,30 ng/10µl p.p..

Eine Erklärung für diese Änderung in den MP-Profilen je nach Geburtsablauf oder Gesundheitszustand kann dadurch gegeben werden, daß man Eingriffe bei der Geburt, Stoffwechselstörungen und sonstige Erkrankungen als enorme Anforderungen an die Anpassungsfähigkeit eines Organismus sieht. Je größer die geforderte Anpassungsleistung ist, desto größer ist der Streß, dem das Tier ausgesetzt ist (MARSHANG,86). Der Streß wiederum beeinträchtigt das hormonelle Geschehen und es kommt zu Störungen im Fertilitätsgeschehen.

5.6 BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DEN AUS MILCHPROGESTERON-PROFILIEN

ERRECHNETEN PARAMETERN UND DEN FRUCHTBARKEITSMERKMALEN

Es konnten keine Korrelationen zwischen den aus MP-Profilen errechneten Parametern und den klassischen Fruchtbarkeitsmerkmalen gefunden werden. Dieses Ergebnis steht im Gegensatz zu dem von PIRCHNER et al., 83, die Korrelationen zwischen Progesteronwerten und Fruchtbarkeitsmerkmalen zwischen 0,2 und 0,4 finden konnten. Sie hoben allerdings in diesem Zusammenhang hervor, daß hierzu die besonders sorgfältige Beobachtung der Versuchsherde beigetragen haben mag.

Es kann für die vorliegenden Ergebnisse gesagt werden, daß der Verlauf der MP-Profile p.p. nicht mit den Fruchtbarkeitsmerkmalen korreliert. Es scheint allerdings nicht logisch, daß die Rastzeit nicht positiv mit der Dauer der ppA korreliert. So könnten Tiere, die früher p.p. eine Ovaraktivität aufweisen, auch früher wieder besamt werden. Die Ursache hierfür liegt wohl darin, daß sowohl die Brunstbeobachtung, als auch die künstliche Besamung, beide an menschliche Sorgfalt, Geschicklichkeit und Einfühlungsvermögen gebunden sind, einen sehr großen Einfluß auf die Fruchtbarkeitsmerkmale ausüben. Dieser Einfluß scheint das Reproduktionsvermögen der Kuh zu überdecken.

Zudem kommt das Problem der stillen Brunst bei der ersten Brunst p.p. (PELISSIER,72). Nach den hier vorliegenden Ergebnissen findet die erste Brunst ca. vier Wochen p.p. statt. Dieser Zeitpunkt ist noch zu früh für eine Belegung, aber der Zyklusstand der Tiere ist mit Kenntnis dieser Brunst bekannt. Dadurch wird die Brunstbeobachtung in der folgenden Zeit erleichtert, so daß die erste Besamung p.p. nach der empfohlenen Rastzeit vorgenommen werden kann (KRÄUSSLICH et al., 77).

Die Fruchtbarkeit wird von MARSCHANG, 86 als tragender Wirtschaftsfaktor in Kuhbetrieben beschrieben. Er schätzt z.B. den Verlust durch ein einmaliges Umrindern auf 200 DM. So betonen auch KRÄUSSLICH et al., 77, die wirtschaftlichen Auswirkungen der Verlängerung der Rastzeit.

5.7 DIE BEZIEHUNG ZWISCHEN MILCHLEISTUNG UND

MILCHPROGESTERON-PROFILIEN

Das Fruchtbarkeitsgeschehen unterliegt, außer den oben erwähnten, noch zahlreichen anderen Einflüssen. So wurde oft beobachtet, daß gerade sehr gute Milchkühe die meisten Fertilitätsstörungen hatten, und erst sehr spät nach dem Abkalben wieder trächtig wurden.

Die Untersuchung dieser Beziehung ist für die Tierzucht von besonderer Bedeutung. Für die Fruchtbarkeitsmerkmale wurden nur geringe Heritabilitäten geschätzt (KRÄUSSLICH et al., 77, KRÄUSSLICH, 80, 82; KRUFF, 78; KARG, 82), die jedoch signifikant sind. Deshalb folgert KRÄUSSLICH, 82, daß es unverantwortlich sei, nur auf Leistung und nicht auch auf Fruchtbarkeit -trotz der enormen Varianz der Merkmale- zu selektieren. Die große Varianz ist eine der Ursachen, daß in den Untersuchungen sehr verschiedene Ergebnisse gefunden werden.

Tabelle 51 gibt einen Überblick über Ergebnisse aus der Literatur.

Andere Autoren weisen darauf hin, daß die Fruchtbarkeit ein multifaktorielles Geschehen ist (KARG, 80) und vielen Einflußfaktoren unterliegt. Diese Faktoren führen zu Störungen der Geschlechtsfunktion. Von HUTH und SCHUTZBAR, 86, wird deshalb die Fruchtbarkeit als Gradmesser für Gesundheit, Ernährung, Haltung und Management bezeichnet.

Der Einfluß der Fütterung auf Fruchtbarkeit und Milchleistung wird von MEYER, 63 behandelt. Er spricht von einem physiologischen Antagonismus. So werden Tiere mit einer geringen Milchleistung überfüttert, worunter die Fruchtbarkeit zu leiden habe. Dadurch werde der Zusammenhang von Milchleistung und Fruchtbarkeit verfälscht. Seine Überlegungen lassen keine lineare Beziehung zwischen diesen beiden Parametern erwarten. Er hält es vielmehr für möglich, daß oberhalb einer gewissen Leistungsgrenze die Fruchtbarkeit leidet, wobei er offen läßt, ob die genetische Korrelation oder nur die Höhe der momentanen Milchleistung dafür verantwortlich ist.

In anderen Veröffentlichungen wird der Größe der Herde ein gewisser Einfluß auf die Fruchtbarkeit zugeschrieben (SPALDING et al., 75). So wurden bei kleinen Herden trotz hoher Rastzeiten hohe Konzeptionsraten beobachtet. Dieses Phänomen wird durch ein unterschiedliches Management erklärt, das einerseits durch die Anzahl der Tiere und andererseits durch das persönliche Engagement und Wissen des Tierhalters begrenzt wird. So fanden MUNRO et al., 82, daß Hochleistungsherden eine bessere Fruchtbarkeitssituation aufweisen als Herden mit geringer Leistung.

Es stellt sich nun die Frage nach der Art der Beziehung zwischen den Parametern der Fruchtbarkeit und der Leistung. Die Möglichkeit, daß neben der leicht meßbaren Milchleistung die Fruchtbarkeit in Anlehnung daran zu subjektiv beurteilt wird, wird von KRÄUSSLICH, 82 als "subjektive Unfruchtbarkeit" bezeichnet. Gemeint ist damit, daß Tiere mit niedriger Milchleistung bei gleichem Abstand zur letzten Abkalbung schneller wegen Sterilität geschlachtet werden als Tiere mit hoher Milchleistung. Ebenso ist anzunehmen, daß bei guten Milchkühen die Betreuung und Brunstbeobachtung sorgfältiger und gewissenhafter durchgeführt wird. Auch WURM, 85, betont, daß die Fertilität in hohem Maße vom Management abhängt.

Wenn nun die Fruchtbarkeit von diesen subjektiven Faktoren bereinigt werden kann, ist es möglich, exaktere Aussagen zu treffen, in wie weit es tatsächlich zu einer gegenseitigen Beeinflussung von Milchleistung und Fruchtbarkeit kommt.

Tabelle 51: Literaturübersicht:

Einige Untersuchungen zur Beziehung zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit

Autoren	
DAMM, 65	Es besteht eine stark negative Korrelation zwischen Tagesmilchmengen bis zum Tag 120 p.p. und dem Erstbesamungserfolg.
DUCKER and MORANT, 84	Eine Erhöhung der Energieversorgung hat keinen Einfluß auf das Reproduktionsgeschehen. Tiere in gleichen Milchleistungsgruppen scheinen bei höherer Milchleistung bis Tag 21 eine kürzere Güstzeit zu haben.
FONSECA et al., 83	Bei Tieren mit hoher Milchleistung ist die Uterusinvoluktion p.p. schneller beendet als bei Tieren mit geringerer Leistung.
	Die Häufigkeit nicht beobachteter Brunsten ist in allen Milchleistungsklassen gleich. Tiere mit einer Milchleistung um bis zu 100 kg unter dem Herdendurchschnitt kommen am frühesten p.p. in Brunst und haben eine kürzere Rastzeit als der Rest der Herde. Eine Steigerung der Leistung um bis zu 100 kg über den Herdendurchschnitt führt zu einer Verlängerung der Güstzeit um 1,3 $\pm$ 0,7 Tage.
	Die Konzeptionsrate bei der ersten KB p.p. ist hoch bei Tieren mit einer Milchleistung unter 1400 kg und gering bei Tieren mit über 2600 kg Milch. Die Dauer von der Abkalbung bis zur ersten Ovulation ist bei H.-F.-Tieren nicht mit der Milchleistung korreliert. Allerdings weisen bei Jerseys die Dauer der postpartalen Azyklie und die 305-Tage-Leistung eine signifikante, negative Korrelation auf.
HUTH und SCHATZBAR, 86	Die Zwischenkalbezeit verlängert sich um einen Tag bei einer Steigerung der 305-Tage-Leistung um 100 kg.
LOTTHAMMER, 85	Tiere mit einer hohen Einsatzleistung und einem schnellen Abfall der Laktationskurve haben öfters Stoffwechsel- und Fruchtbarkeitsstörungen als Tiere mit durchschnittlicher Einsatzleistung und gleichmäßigem Verlauf der Laktationskurve.
OLDS et al., 79	Es konnten Korrelationen gefunden werden zwischen: -120-Tage-Leist. und Besamungsindex : 0,07 -305-Tage-Leist. und Zwischenkalbezeit : > 0,07 -305-Tage-Leist. und Besamungsindex : 0,165
PIRCHNER et al., 83	Es besteht eine negative Korrelation zwischen Fettmenge und Dauer der ppA 30 und 90 und eine positive Korrelation Eiweißmenge und Dauer der ppA 30 und 90.
RÖSCH, 84	Es bestehen Korrelationen zwischen der NR60 und der Einsatzleistung (Milch kg, F %, E %) bzw. der 305-Tage-Leistung (F %).
SCHEMER et al., 86	Mit Zunahme der Milchleistung kommt es vermehrt zu Ovarstörungen.
SPALDING et al., 75	Bei einer Verlängerung der Güstzeit um 10 Tage kann eine Erhöhung der Milchleistung beobachtet werden.
STEVENSON and BRITT, 79	Tiere mit hoher Milchleistung zeigen eine zeitliche Verzögerung beim Einsetzen des ersten Östrus p.p..

Bei der Suche nach einer gegenseitigen Beeinflussung zwischen Milchleistung und den aus den MP-Profilen errechneten Parametern konnte in den hier vorliegenden Untersuchungen kein Zusammenhang zwischen der Milchleistung einerseits und der Dauer des MP-Hochs und dem Typ des ersten MP-Anstieges p.p. andererseits gefunden werden.

Die Parameter der MP-Produktion und auch die der Zeit bis zur ersten Ovaraktivität p.p. änderten sich jeweils gleichsinnig in den Milchleistungsklassen.

So war zu beobachten, daß mit zunehmender Einsatz-, 100-Tage-, 250-Tage-, Höchst- und Laktationsleistung in Milch kg, FCM, Fett kg und Eiweiß kg die MP-Produktion pro Zyklus abnahm. In den gleichen Leistungen in Fett % und Eiweiß % kam es dagegen zu einer Zunahme der MP-Werte.

Das gegenläufige Verhalten der Parameter der MP-Produktion bei Fett kg und Fett % läßt sich durch die Fettlöslichkeit des Progesterons erklären. So steigt mit zunehmendem Fettanteil auch der Gesamtanteil an Progesteron in der Milch.

Bei der 305-Tage-Leistung waren bei Tieren mit mittlerer Leistung die höchsten Werte zu verzeichnen. Eine Erklärung für dieses andersartige Verlaufen der Werte der MP-Profile in den Milchleistungsklassen konnte nicht gefunden werden. Genauso für das Phänomen, daß Tiere mit extrem niedrigen, bzw. ohne 250-Tage-Leistung extrem hohe, und Tiere mit extrem niedriger, bzw. ohne 305-Tage-Leistung extrem niedrige Werte für die MP-Produktion aufweisen.

Es sei an dieser Stelle auf die Problematik hingewiesen, die ein Vergleich der aus MP-Profilen errechneten Parameter mit den unterschiedlichen Milchleistungen mit sich bringt. Die MP-Profile decken einen Zeitraum von ca 100 Tagen ab. Vergleicht man nun die MP-Profile mit der 250-Tage, 305-Tage und Laktationsleistung, so decken sich die Untersuchungszeiträume nicht.

Bei Betrachtung der Zeit von Abkalbung bis zur ersten Ovaraktivität p. p. zeigt es sich, daß bei den Milchleistungen, die den Beginn der Laktation beschreiben, die jeweiligen MP-Parameter ähnlich verlaufen. So steigt mit zunehmender Einsatz-, 100-Tage- und Höchstleistung die Dauer der ppA an. Bei steigender 250-Tage-, 305-Tage- und Laktationsleistung steigt die Dauer der ppA auch an, aber bei höchster Leistung findet sich hier die kürzeste ppA.

Der Verlauf der Laktationskurve hat keinen Einfluß auf die Dauer der postpartalen Azyklie. Bei den Parametern für die MP-Produktion konnte ein Zusammenhang festgestellt werden. Hier hatten Tiere mit einer kurzen Laktationsdauer hohe MP-Werte. Mit auf mittlere Werte steigender Laktationsdauer fallen die MP-Werte ab. Mit weiter steigender Dauer der Laktation über den Durchschnitt stiegen die MP-Werte wieder an. Ähnlich verhielt es sich bei dem Verlauf der Laktation. Hier weisen Tiere mit einer gleichmäßigen Laktation, das heißt einem langsamen Abfall der Leistung, eine höhere MP-Produktion auf, als Tiere mit einem schnellen Absinken der Leistung. Tiere mit extrem schnellem Absinken der Laktationsleistung hatten die höchsten MP-Werte.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß Tiere mit unterschiedlicher Milchleistung unterschiedliche MP-Produktion aufweisen. Es besteht die Tendenz, daß mit zunehmender Milchleistung die MP-Produktion abnimmt. Es kann sich allerdings um einen Verdünnungseffekt handeln, daß die gleiche Progesteronmenge in mehr Milch ausgeschieden wird. Als korrekter Meßparameter für diese Fragestellung müßten daher Serumprogesteronmessungen vorgenommen werden.

Um eine genaue Aussage über das Zusammenwirken von Milchleistung und Hormonen, bzw. Fruchtbarkeitsgeschehen zu untersuchen, wäre es sinnvoll einen kürzeren Abstand der Milchprobenentnahmen zu wählen. Es könnten dann jeweils aktuelle Geschehnisse miteinander verglichen werden, von denen eine gegenseitige Einflußnahme eher anzunehmen ist.

BENESCH, 57 erklärte die Wechselbeziehung zwischen Euter und Ovar durch eine "Konkurrenz um Vitamine und Mineralstoffe", durch ein sehr ähnliches Stoffbedürfnis. HAMBURGER, 74, vermutet den Zusammenhang zwischen hoher Milchleistung und gehäuftem Auftreten von Fertilitätsstörungen im vermehrten Ausscheiden von Progesteron über die Milch, wodurch ein Progesterondefizit entsteht. MEYER, 63, sah den Zusammenhang in der engen Kopplung über das Endokrinium.

Daß eine Wechselbeziehung zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit besteht, kann aufgrund der vorliegenden Untersuchungen bestätigt werden. Allerdings ist keine lineare Korrelation zu erwarten, da beide Parameter zusätzlich sehr vielen Einflüssen unterliegen. Dies konnte auch anhand der MP-Profile gezeigt werden.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden Milchprogesteron(MP)-Profile von 121 Tieren aus 215 Laktationen auf die postpartale MP-Produktion, den Wiederbeginn der Ovaraktivität und auf das Vorkommen von pathologischen MP-Profilen untersucht. Ferner wurde versucht, die Wiederholbarkeit pro Tier, Unterschiede zwischen Nachkommengruppen, sowie den Einfluß von Alter, Jahreszeit, Geburtsverlauf, Krankheitsgeschehen und Milchleistung auf die aus den MP-Profilen berechneten Parameter festzustellen.

- 1.) Es ist keine Wiederholbarkeit der untersuchten Parameter pro Tier festgestellt worden.
- 2.) Zwischen väterlichen und mütterlichen Nachkommengruppen konnten z. T. hochsignifikante Unterschiede in den MP-Profilen nachgewiesen werden.
- 3.) Junge Tiere haben eine kürzere Dauer des MP-Hochs und höhere maximale MP-Werte pro Zyklus, sowie einen früheren Wiederbeginn der Ovartätigkeit p.p. als ältere Tiere.
- 4.) Die Zyklusdauer des ersten Zyklus p.p. ist im Gegensatz zu der folgenden Zyklen unregelmäßig. Die MP-Produktion steigert sich vom ersten zum dritten Zyklus p.p..
- 5.) Es kann sowohl bei der MP-Produktion p.p. als auch beim Wiederbeginn der Ovaraktivität p.p. ein Einfluß des Jahres und der Jahreszeit festgestellt werden.
- 6.) Tiere, bei denen bei der Geburt eine von einer Normalgeburt abweichende Situation auftrat, hatten eine längere Dauer der postpartalen Azyklie (Zughilfe), eine längere Dauer des MP-Hochs, sowie höhere maximale MP-Werte pro Zyklus (Totgeburt, Zwillingsgeburt).
- 7.) Es konnte ein Zusammenhang zwischen dem Geburtsgewicht des Kalbes und dem anschließenden MP-Profil (MP-Produktion und Dauer der postpartalen Azyklie) gefunden werden.

- 8.) Tiere, die an Hypocalcämie, Erkrankungen der Gliedmaßen oder Störungen des Puerperiums litten, hatten eine signifikant verlängerte Dauer des MP-Hochs.
- 9.) Tiere, die an einer Acetonämie oder einer Vaginitis litten, hatten eine signifikant längere Dauer der postpartalen Azyklie.
- 10.) Es konnte keine Korrelation zwischen den aus MP-Profilen errechneten Parametern und den klassischen Fruchtbarkeitsmerkmalen gefunden werden.
- 11.) Es konnte keine Beziehung zwischen der Dauer des MP-Hochs, bzw. dem Auftreten von Minizyklen und der Milchleistung gefunden werden.
- 12.) Tiere mit hoher Milchleistung hatten eine geringere MP-Produktion pro Zyklus und eine längere Dauer der postpartalen Azyklie als Tiere mit niedriger Milchleistung .
- 13.) Mit zunehmender Dauer der Laktation und einem langsameren Abfall der Laktationskurve waren höhere MP-Werte pro Zyklus zu beobachten.
- 14.) Zwischen dem Verlauf der Laktationskurve und der Dauer der postpartalen Azyklie konnte kein Zusammenhang nachgewiesen werden.

SUMMARY

Factors influencing the progesteroneproduction post partum shown in the dairy herd of the research farm in Oberschleissheim

Milkprogesterone-profiles from 121 cows in 215 lactations were examined for the post partal progesterone-production, the starting of the ovarian activity and the appearance of pathological profiles. It was tried to find repeatabilities within the animals and influences on the patterns by age and season of calving, partus, diseases and milk yield.

- 1.) There were no repeatabilities found for the patterns within the animals.
- 2.) There were highly significant differences between progeny-groups for the progesterone-patterns.
- 3.) Young animals have a shorter cycle-length and higher milkprogesterone-values per cycle and an earlier beginning of ovarian activity than elder animals.
- 4.) The first cycle post partum is the one with the most irregular length. The progesterone-production increases from the first to the following cycles.
- 5.) The progesterone-production and the starting of ovarian activity were different in years and seasons.
- 6.) Animals with dystocia had a later starting ovarian activity and after the birth of twins or a dead calf a longer period of high progesterone-values per cycle and higher maximum progesterone-values per cycle.
- 7.) The birth-weight of the calf caused changes in the progesterone-production and the duration of post partal acydia.
- 8.) Animals which suffered of hypocalcemia, diseases of the legs or had troubles in the puerperium had a significant longer time with high progesterone-values per cycle.

- 9.) The duration of post partal acycilia was longer if the animals had an acetonemia or a vaginitis.
- 10.) There was no correlation between the usual patterns of fertility and the patterns of the progesterone-profiles found.
- 11.) No influences were found between the cycle-length and the milk-yield.
- 12.) Animals with a high milk yield had a lower progesterone-production per cycle and a longer post partal acycilia than animals with a lower milk yield.
- 13.) If the laktation was longer and had a higher persistence there were higher progesterone-values found per cycle.
- 14.) There was no influence found between the persistence of the lactation and the post partal acycilia.

8 LITERATURVERZEICHNIS

- | | | |
|---|------|--|
| Anderson, K. L.,
A. R. Smith, S. L.
Spahr, B. K. Gustaf-
son, J. E. Hixon,
E. H. Jaster, R. D.
Shanks, H. L. Whit-
more | 1983 | Influence of the estrous cycle on se-
lected biochemical and cytologic cha-
racteristics of milk of cows with sub-
clinical mastitis
American Journal of Veterinary Research
44, 677 - 680 |
| Arnstadt, K.-I. und
Anne-Rose Fischer
Arnstadt | 1985 | Progesteronbestimmung als Hilfsmittel
der Brunstkontrolle
Tierärztliche Umschau 40, 391 - 400 |
| Arnstadt, K. I. and
W. F. Cleere | 1981 | Enzyme-immunoassay for the determina-
tion of progesterone in milk from cows
Journal of Reproduction and Fertility
62, 173 - 180 |
| Baier, W. und M.
Berchtold | 1981 | Puerperium, in: Tierärztliche Geburts-
kunde von W. Baier und F. Schaetz, 5.
Auflage, Ferdinand Enke Verlag, Stutt-
gart, S. 215 - 216 |
| Ball, P. J. H. and
P. S. Jackson | 1984 | The use of milk progesterone profiles
for assessing the response to clopro-
stenol treatment of nondetected oestrus
in dairy cattle
British veterinary Journal 140, 543 -
549 |
| Bamberg, E., H. S.
Choi und E. Möstl | 1981 | Anwendungsmöglichkeiten der Progester-
onbestimmung in der Milch von Kühen
Wiener tierärztliche Monatsschrift
68, 185 - 187 |
| Bane, A. | 1957 | Fruchtbarkeit und Nachkommenprüfung
beim Rind
Züchtungskunde 29, 45 - 53 |
| Bar-Anan, R.,
K. Osterkorn,
M. Heiman and
H. Kräußlich | 1979 | Environmental and genetic effects on
the interval between subsequent insemi-
nation
Zeitschrift für Tierzüchtung und Züch-
tungsbiologie 95, 89 - 97 |
| Barth, T., H. Tau-
bert, G. Hempel und
K. Graeser | 1984 | Die Progesteronbestimmung für die Re-
produktionskontrolle bei Kühen mittels
eines Tritium - Radioimmunoassays
1. Mitteilung: Ergebnisse von experi-
mentellen und Produktionsversuchen
Archiv für experimentelle Veterinärme-
dizin 38, 49 - 62 |
| Batra, S. K., G.S.
Pahwa, A. K. Suri,
and R. S. Pandey | 1980 | Diurnal variation of progesterone
levels in milk and milk fat of cross-
bred cows during the oestrus cycle and
early pregnancy
Animal Production 31, 127 - 131 |

- | | | |
|---|------|--|
| Benesch, F. | 1957 | in: Lehrbuch der tierärztlichen Geburtshilfe und Gynäkologie, Urban und Schwarzenberg, 2. Auflage |
| Bindas, E. M., F. C. Gwazdanskas, M. L. McGilliard and C. E. Polan | 1984 | Progesterone responses to human chorionic gonadotropin in dairy cattle supplemented with α -carotene
Journal of Dairy Science 67, 2978 - 2985 |
| Bloomfield, Glennys A., S. V. Morant and M. J. Ducker | 1986 | A survey of reproductive performance in dairy herds. Characteristics the patterns of progesterone concentration in milk
Animal Production 42, 1 - 10 |
| Booth, J. M., J. Davis and R. J. Holdsworth | 1979 | Use of the milk progesterone test for pregnancy determination
British veterinary Journal 135, 478 - 488 |
| Bostedt, H. | 1980 | Problematik der Fruchtbarkeitsüberwachung in Milchrinderbeständen
Der Tierzüchter 32, 186 - 188 |
| Braun, U. | 1978 | Der Progesteronegehalt im Blutplasma und in der Milch während der Frühgravidität bei Kühen
Schweizer Archiv für Tierheilkunde 120, 253 - 261 |
| Bulman, D. C. and G. E. Lamming | 1978 | Milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and factors influencing acyclicity in dairy cow
Journal of Reproduction and Fertility 54, 447 - 458 |
| Bulman, D. C. and G. E. Lamming | 1979 | The use of milk progesterone analysis in the study of oestrus detection, herd fertility and embryonic mortality in dairy cows
British veterinary Journal 135, 559 - 567 |
| Caudle, A. B., F. N. Thompson, B. Purswell, J. S. Sharlin, P. M. Brooks and C. K. Smith | 1982 | Effect of monitoring corpus luteum function on days open
Journal of Dairy Science 65, 638 - 643 |
| Chavaz, J., C. Gaillard, P. Summermatter und R. Thun | 1980 | Ergebnisse eines Versuches mit dem Milchprogesterontest zur Fruchtbarkeitsüberwachung in Milchviehherden
Schweizer Archiv für Tierheilkunde 122, 471 - 478 |
| Chenault, J. R., W. W. Thatcher, P. S. Kalra, R. M. Abrams and C. J. Wilcox | 1975 | Transitory changes in plasma progesterins, estradiol, and luteinizing hormone approaching ovulation in the bovines
Journal of Dairy Science 58, 709 - 717 |

- | | | |
|--|-------|---|
| Claus, R. und E. Rattenberger | 1979 | Improved method for progesterone determination in milk-fat
British veterinary Journal 135, 464 - 469 |
| Claus, R. | 1980 | Fruchtbarkeitsprobleme bei der Kuh : Analyse anhand von Progesteronprofilen nach dem Abkalben (Zwischenbericht)
Tierzuchtseminar am 30. 1. 1980 in Weihenstephan |
| Claus, R. | 1981 | Die Anwendung des Milchprogesteron-Testes zur Analyse von Fruchtbarkeitsproblemen bei Milchkühen
Zuchtwahl und Besamung 96, 15 - 19 |
| Claus, R., H. Karg, O. Günzler, S. Müller, E. Rattenberger und F. Pirchner | 1982a | Infertility screening post partum using the milkfat progesterone assay
In: Karg, H. und E. Schallenger: Factors influencing fertility in the post partum cow, Martinus Nijhoff, Publisher for the Commission of the European Communities, The Hague - Boston - London, 288 - 297 |
| Claus, R., H. Karg, E. Rattenberger und F. Pirchner | 1982b | Analyse von Fortpflanzungsproblemen bei Kühen mit Hilfe der Progesteronbestimmung im MilCHFett. II. Ursachen erfolgloser Besamungen
Zuchthygiene 17, 203 - 213 |
| Claus, R. | 1983 | Analyse von Fruchtbarkeitsproblemen mit dem Milchprogesterontest bei der Kuh
Jahrestagung 1983 der ADR-C in Herberlingen, Top 5 |
| Claus, R., H. Karg, D. Zwiauer, I. von Butler, F. Pirchner und E. Rattenberger | 1983 | Analysis of factors influencing reproductive performance of the dairy cow by progesterone assay in milk fat
British veterinary Journal, 39, 29 - 27 |
| Damm, H.-J. | 1965 | Beziehungen zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit beim Rind (Untersuchungen in Grünlandbetrieben)
Diss. med. vet., Hannover |
| Diskin, M. G. and J. M. Sreenan | 1980 | Fertilization and embryonic mortality rates in beef heifers after artificial insemination
Journal of Reproduction and Fertility 59, 463 - 468 |
| Dobson, H. and R. J. Fitzpatrick | 1976 | Clinical application of the progesterone-in-milk test
British veterinary Journal 132, 538 - 542 |

- | | | |
|--|------|--|
| Döbeli, M. und
K. Zerobin | 1984 | Trächtigkeitsdiagnose bei Kühen anhand dreimaliger Progesteronbestimmungen in der Milch
Schweizer Archiv für Tierheilkunde 126, 399 - 407 |
| Ducker, M. J. and
S. V. Morant | 1984 | Observations on the relationships between the nutrition, milk yield, live weight and reproductive performance of dairy cows
Animal Production 38, 9 - 14 |
| Eastman, A. K. | 1979 | Methods improving the accuracy of positive results from milk progesterone pregnancy test
British veterinary Journal 135, 489 - 490 |
| Elsaesser, F. | 1979 | In welcher Weise kann die Milch-Progesteron-Bestimmung zur Verbesserung der Fortpflanzungssteuerung beim Rind beitragen
Der Tierzüchter 31, 94 - 96 |
| Elsaesser, F., F.
Ellendorf und D.
Smidt | 1979 | Die Milchprogesteron-Bestimmung als Mittel zur Objektivierung des Fruchtbarkeitsstatus von Milchküherden in der Post-Partum-Phase
Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 86, 52 - 54 |
| Elsaesser, F., B.
Sacher, P. Haupt,
W. von Schutzbar
und D. Smidt | 1981 | Relationship between the concentration of progesterone in milk and ovarian response to superovulation treatment in cows
Zuchthygiene, 16, 193 - 200 |
| Fleischmann, K.,
H. Bostedt und
R. Erbing | 1986 | Äußere Brunstsymptome sowie periphere Progesteronkonzentrationen beim Rind zum Zeitpunkt der Insemination und deren Abhängigkeit zum Graviditätsergebnis
Zuchthygiene 21, 166 (Abstr.) |
| Fonseca, F. A., J. H.
Britt, B. T. McDaniel,
J. C. Wilk and A. H.
Rakes | 1983 | Reproductive traits of Holsteins and Jerseys. Effects of age, milk yield, and clinical abnormalities in involution of cervix and uterus, ovulation, estrous cycles, detection of estrous, conception rate, and days open
Journal of Dairy Science 66, 1128 - 1147 |
| Foulkes, J. A., A. D.
Cookson and M. J.
Sauer | 1982 | Artificial insemination of cattle based on daily enzyme immunoassay of progesterone in whole milk
Veterinary Record 111, 302 - 303 |

- | | | |
|--|------|--|
| Frahm, K. und K. Osterkorn | 1983 | Postpartale Zyklusstudien mit Hilfe des Milch-Progesterontestes in einer Holstein-Friesianherde
Vortragstagung der DGfZ und der GfT am 22. und 23. 9. 1983 in Freising/Weihenstephan |
| Gownan, E. W., R. J. Etches, C. Byrden and G. J. King | 1982 | Factors affecting accuracy of pregnancy diagnosis in cattle
Journal of Dairy Science 65 1294 - 1302 |
| Grunert, E. | 1976 | Ein Beitrag zur Ätiologie von Ovulationsstörungen beim Rind
Deutsche tierärztliche Wochenschrift 83, 558 - 561 |
| Günzler, O., L. Korn-dörfer, H. Lohoff, R. Hamburger und B. Hoffmann | 1975 | Praktische Erfahrungen mit der Progesteronbestimmung in der Milch zur Erfassung des Fertilitätszustandes bei der Kuh
Tierärztliche Umschau 30, 111 - 118 |
| Günzler, O., E. Rat-tenberger, A. Görlach, R. Hahn, P. Hocke, R. Claus and H. Karg | 1979 | Milkprogesteronedetermination as applied to the confirmation of oestrus, the detection of cycling and as an aid to veterinarian and biotechnical measures in cows
British veterinary Journal 135, 541 - 549 |
| Günzler, O., S. Müller, R. Claus, H. Karg and F. Pirchner | 1982 | Analyse von Fortpflanzungsproblemen bei Kühen mit Hilfe der Progesteronbestimmung im Milchfett I. Methodik und Interpretation anormaler Progesteron-Verlaufskurven im Zusammenhang mit klinischen Befunden
Zuchthygiene 17, 193 - 202 |
| Haccius, M. | 1986 | Blutparameter und Progesteronprofile bei Milchkühen
Vortragstagung der DGfZ und der GfT am 29./30. 9. 86 in Hannover; M/13 |
| Hamburger, H. | 1974 | Progesteronbestimmung in der Milch
Diss. med. vet., München |
| Haug, S. | 1983 | Erfassung von Fortpflanzungsproblemen durch Progesteronbestimmungen in Milchproben an den Tagen 0, 1, 6 und 20
Jahrestagung der DGfZ und der GfT vom 22. bis 23. September 1983 in Weihenstephan |
| Haug, S. und R. Claus | 1983 | Erste Erfahrungen zum Nachweis von Frühbesamungen durch Progesteronbestimmung am Tag 0 und Tag 1 (0/1-Test)
Zuchthygiene 18, 210 - 215 |

- | | | |
|---|------|--|
| Heap, R. B., M. Gwyn,
J. A. Laing and D.E.
Walters | 1973 | Pregnancy diagnosis in cows; changes in milk progesterone concentration during the oestrus cycle and pregnancy measured by a rapid radioimmunoassay
Journal of agriculture Science , Cambridge, 81, 151 - 157 |
| Heap, R. B., R. J.
Holdsworth, J. E.
Gadsby, J. A. Laing
and D. E. Walters | 1976 | Pregnancy diagnosis in the cow from milk progesterone concentration
British veterinary Journal 132, 445 - 464 |
| Hoffmann, B. und R.
Hamburger | 1973 | Progesteron in der Milch, Radioimmunologische Bestimmung, Beziehungen zur Gelbkörperfunktion und MilCHFettkonzentration
Zuchthygiene, 8, 154 - 162 |
| Hoffmann, B., R. Ham-
burger, O. Günzler, L.
Korndörfer and H.
Lohoff | 1974 | Determination of progesterone in milk applied for pregnancy diagnosis in the cow
Theriogenology 2, 21 - 29 |
| Hoffmann, B., O. Günz-
ler, R. Hamburger and
W. Schmidt | 1976 | Milk progesterone as a parameter for fertility control in cattle; Methodological approaches and present status of application in Germany
British veterinary Journal 136, 546 - 476 |
| Hoffmann, B., R.
Hamburger und W.
Hollwich | 1977 | Bestimmung von Progesteron direkt im MilCHFett als verbessertes Verfahren zur Fertilitätskontrolle bei der Kuh
Zuchthygiene 12, 1 - 7 |
| Holdsworth, R. J., J.
M. Booth, G. A. M.
Sharman and E. A. S.
Rattray | 1980 | Measurement of progesterone levels in whole and fore-milk from dairy cows
British veterinary Journal 136, 546 - 554 |
| Holtz, W., A. v.
Brackel und J.
Küster | 1986 | Der MilChprogesterontest: Instrument zur Fruchtbarkeitspflege beim Rind
Journal of Veterinary Medicine 3, 47 - 51 |
| Holtz, W., C. Welp
und K. Springmann | 1985 | Der Progesterontest - Diagnosehilfe bei der Fruchtbarkeitsstörung
Der praktische Tierarzt 3, 229 - 230 |
| Huth, F.-W. und
W. v. Schutzbar | 1986 | Einfluß des Verlaufes der Laktation auf die Zwischenkalbezeit bei Kühen
Zuchthygiene 21, 165 (Abstr.) |
| Inaudi, P., M. Baci-
Galupo, C. Monittola,
G. Lugaro and A. R.
Genazzani | 1982 | Pregnancy diagnosis in cattle by a rapid and highly reliable method for progesterone determination in milk
Journal of Reproduction and Fertility 65, 265 - 273 |

- | | | |
|--|------|--|
| Kalis, C. H. and
D. F. M. van de Wie! | 1980 | Relationship of clinical examinations to milk progesterone profiles
9th International Congress of Animal Reproduction and A. I., Madrid, Vol. II, 125 - 134 |
| Karg, H. | 1980 | Physiological impact on fertility in cattle
31. Jahrestagung der Europäischen Vereinigung für Tierzucht GC 2.1 |
| Karg, H. | 1982 | Die Anwendung des Milchprogesterontests zur Feststellung von Unfruchtbarkeitsursachen
35 Jahre Rinderbesamung Steiermark Wissenschaftliche Tagung am 25. 10. und 26.10. 1982, 8052 Graz - Wetzelsdorf |
| Körber, A., O. Distl,
H. Kräußlich, P.
Hocke und R. Hahn | 1986 | Analyse der Besamungsergebnisse aus drei Technikergebieten des Besamungsvereins Neustadt an der Aisch mit Hilfe des Progesterontests
Zuchthygiene 21, 97 - 104 |
| Koppinen, J., T.
Leino and M.
Alanko | 1984 | Ovarian cysts in dairy cattle - observations of symptoms and milk progesterone values; therapy with GnRH and a combination of GnRH and PG
Nordisk Veterinärmedicin 36, 361 - 366 |
| Kozicki, L. E. | 1982 | Über den Zyklusverlauf bei Kühen unter verschiedenen Haltungsbedingungen, dargestellt anhand von klinischen Untersuchungen und von Progesteronbestimmungen in Milchproben mit Hilfe des Enzymimmotests und Radioimmotests
Diss. med. vet., Gießen |
| Kräußlich, H., K.
Osterkorn und H.
Richter | 1977 | Der Einfluss der Rastzeit auf verschiedene Fruchtbarkeitsparameter
Berliner und Münchner tierärztliche Monatsschrift 90, 55 - 57 |
| Kräußlich, H.. | 1980 | Züchterisch Aspekte der Fruchtbarkeit beim Rind
Vortrag bei der Fachtagung der Arbeitsgemeinschaft der Besamungsstationen in Bayern am 13. 5. 1980 in Bad Windsheim |
| Kräußlich, H. | 1982 | Hereditär bedingte Fruchtbarkeitsstörungen beim weiblichen Rind
in: Grunert, E. und M. Berchtold :
"Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind", Verlag Paul Parey, S. 382 - 389 |
| Kruff, B. | 1978 | Genetisch statistische Analyse aufeinanderfolgender Leistungen beim Fleckvieh in Bayern
Diss. med. vet., München |

- | | | |
|--|------|---|
| Kummerfeld, H. L.,
E. A. B. Oltenacu
and R. H. Foot | 1978 | Embryonic mortality in dairy cows
estimated by nonreturns to service,
estrus, and cyclic milk progesterone
patterns
Journal of Dairy Science 61, 1773 -
1777 |
| J. A. Laing and
R. B. Heap | 1976 | Milk progesterone and pregnancy diagno-
sis, Foreword Symposium in the Depart-
ment of Animal Husbandry and Hygiene of
the Royal Veterinary College at Potters
Bar
British Veterinary Journal 132, 443 |
| Lotthammer, K. H. | 1985 | Diagnostik und Therapie von Fruchtbar-
keitsproblemen (Herdensterilität)
in: "Buiatrik I", Verlag Schaper, Hano-
ver, S. 205 - 233 |
| Lukaszewska, J.
and W. Hansel | 1980 | Corpus luteum maintenance during early
pregnancy in the cow
Journal of Reproduction and Fertility
59, 485 - 493 |
| Marschang, F. | 1986 | Streß beeinflusst die Fruchtbarkeit
Der Tierzüchter, 38, 246 - 247 |
| McCaughey, H. J.
and R. J. Cooper | 1980 | An assessment by progesterone assay of
the accuracy of oestrus detection in
dairy cows
The Veterinary Record 107, 508 - 510 |
| Meisterling, E. M.
and R. A. Dailey | 1987 | Use of concentrations of progesterone
and estradiol-17-b in milk in monito-
ring postpartum ovarian function in
dairy cows
Journal of Dairy Science 70, 2154 - 2161 |
| Meyer, H. | 1963 | Sammelreferat: Beziehungen zwischen
Milchleistung und Fruchtbarkeit beim
Rind
Deutsche Tierärztliche Wochenschrift
70, 77 - 82 |
| Munro, C. D., H.
Boyd, E. D. Watson,
B. McBride, B. Mar-
tin, J. M. Booth and
R. J. Holdsworth | 1982 | Monitoring pre-service reproductive
status in dairy cattle
Veterinary Record 110, 77 - 81 |
| Nakao, T., A. Sugi-
hara, N. Saga, N.
Tsunoda and K. Ka-
wata | 1983 | Use of milk progesterone enzyme immu-
noassay for differential diagnosis of
follicular cyst, luteal cyst, and
cystic corpus luteum in cow
American Journal of Veterinary Research
44, 888 - 890 |
| Olds, D., T. Cooper
and F. A. Thrift | 1979 | Relationships between milk yield and
fertility in dairy cows
Journal of Dairy Science 62, 1140 -
1144 |

- | | | |
|---|------|---|
| Pelissier, C. L. | 1972 | Herd breeding problems and their consequences
Journal of Dairy Science 55, 385 - 391 |
| Pennington, J. A.,
S. L. Spahr and
J. R. Lodge | 1981 | Influences on progesterone concentration in bovine milk
Journal of Dairy Science 64, 259 - 266 |
| Peters, A. R. and
G. M. Riley | 1982 | Milk progesterone profiles and factors affecting post partum ovarian activity in beef cows
Journal of Animal Production 34, 145 - 147 |
| Pirchner, F., D.
Zwiauer, I. V.
Butler, R. Claus
und H. Karg | 1983 | Environmental and genetic influences on post-partum milk progesterone profiles of cows
Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 100, 304 - 315 |
| Pope, G. S. and
J. K. Swineburne | 1980 | Reviews of the progress of Dairy Science: Hormones in milk: their physiological significance and value as diagnostic aids
Journal of Dairy Research 47, 427 - 449 |
| Rattenberger, E.
und O. Richter | 1983 | Lösung von Fruchtbarkeitsproblemen bei Rindern durch den Milchprogesterontest
Der Tierzüchter 35, 229 - 230 |
| Rieck, G. W. | 1962 | Sammelreferat: Symptomlose Sterilität beim Rind
Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 69, 52 - 57 |
| Rieck, G. W. | 1983 | Genetische und zytogenetische Grundlagen der Fruchtbarkeitsstörungen
in: D. Küst und F. Schaetz: "Fortpflanzungsstörungen bei den Haustieren", herausgegeben von F. Schaetz und W. Leidl
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 6. Auflage |
| Rösch, H. | 1984 | Beziehungen zwischen Fruchtbarkeitsparametern in der Fleckviehpopulation der Besamungsstation Meggle
Diss. med. vet., München |
| Rommel, W. | 1983 | Das Puerperium
in: D. Küst und F. Schaetz: "Fortpflanzungsstörungen bei den Haustieren", herausgegeben von F. Schaetz und W. Leidl
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 6. Auflage, 39 - 40 |
| Schaetz, F. | 1983 | in: D. Küst und F. Schaetz: "Fortpflanzungsstörungen bei den Haustieren", herausgegeben von F. Schaetz und W. Leidl
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 6. Auflage, S. 112 |

- | | | |
|--|-------|--|
| Schams, D., E. Schallenberger, C. Menzer, J. Stangl, K. Zottmeier, B. Hoffmann and H. Karg | 1978a | Profiles of LH, FSH and progesterone in postpartum dairy cows and their relationship to the commencement of cyclic functions
Theriogenology 10, 453 - 468 |
| Schams, D., D. Menzer, E. Schallenberger, B. Hoffmann, J. Hahn und R. Hahn | 1978b | Some studies on pregnant mare's serum gonadotropin (PMSG) and on endocrine responses after application for super-ovulation in cattle
in: "Control of reproduction in the cow" Sreenan, J. M. (Ed.), The Hague, Boston, London, Martinus Nijhoff |
| Schemer, R., D. Schopfer und R. Claus | 1986 | Nachweis von betriebsspezifischen Fruchtbarkeitsproblemen bei Kühen durch "Milchprogesteron - Profile"
Vortragstagung der DGfZ und der GfT Hannover, 29./30. 9. 1986 |
| Schiavo, J. J., R. L. Matuszczak, E. B. Oltenacu and R. H. Foote | 1975 | Milk progesterone in postpartum and pregnant cows as a monitor of reproductive status
Journal of Dairy Science 58, 1713 - 1716 |
| Shemesh, M., N. Ayalon and H. R. Lindner | 1968 | Early effect of conceptus on plasma progesterone level in cow
Journal of Reproduction and Fertility 15, 161 |
| Shemesh, M., N. Ayalon, E. Shalev, A. Nerya, H. Schundler and F. Milguir | 1978 | Milk progesterone measurements in dairy cows: correlation with estrus and pregnancy determination
Theriogenology 9, 343 - 352 |
| Spalding, R. W., R. W. Everett and R. H. Foote | 1975 | Fertility in New York artificially inseminated Holstein herds improvement
Journal of Dairy Science 58, 718 - 723 |
| Spaniel-Borowski, K. | 1986 | Zur Rolle der Prostaglandine im weiblichen Reproduktionsgeschehen
Fertilität 2, 155 - 160 |
| Specker, C. D. | 1980 | Erfassung des Besamungserfolges mit Hilfe des Progesterontestes unter Berücksichtigung tierzüchterischer Aspekte
Diss. med. vet., München |
| Stevenson, J. S. and J. H. Britt | 1979 | Relationship among luteinizing hormone, estradiol, progesterone, glucocorticoids, milk yield, body weight and postpartum ovarian activity in holstein cows
Journal of Animal Science 48, 570 - 577 |
| Stolla, R. | 1980 | Was bringt die Untersuchung der Eierstöcke beim Rind
Der Tierzüchter 32, 188 - 190 |

- Stammick, R. and
E. Kula 1971 Direct radioimmunoassay of progesterone
in milk using a radioimmunoassay pro-
cedure derivative
Animal Reproduction Science 3, 113 - 118
- Taubert, H. 1974 Die Progesteronbestimmung von die Re-
produktionsphysiologie der Kuh mittels
Immunoassayverfahrens. In: Wissen-
schaft, Tier Medizin und zur Wahl des
Tagesmorgens
Lehrbuch für experimentelle Veterinär-
medizin 25, 57 - 65
- Thur, A. J. 1970 Praktische Erfahrungen mit dem Milch-
progesteron-Test (MPT) zur Brunst- und
Kontrollierung der Zucht beim Rind
Zeitschrift 12, 7 - 12
- Waters, E. J. and
L. B. Munn 1972 A re-assessment of the technique of
milk collection of oestrogen levels in
cows
British Veterinary Journal 128, 500 -
501
- Waters, E. J. and
H. C. McEneaney 1974 Failure of conception in dairy cattle:
progesterone and oestrogen levels con-
centrations and the presence of ovarian
follicles in relation to the timing of
artificial insemination
British Veterinary Journal 140, 398 -
406
- Wett, A. E. E. 1972 Plasma progesterone and oestrogen
concentrations and ovarian activity in
post partum dairy cows
Journal of Reproduction and Fertility
38, 135 - 143
- Wheeler, E. and R. 1971 In: Konzeption der Reproduktion, 1.
Jahrgang, Verlag, Stuttgart, New
York
- Wurm, A. 1972 Erhebung von tierärztlichen Daten in
einer Kinderpraxis: Stoffwechsel- und
Lebensbedingungen sowie deren Bedeutung
zur Milchleistung
Tiss. med. vet., München
- Zarull, J. W. 1971 Pregnancy testing of cows by deter-
mining progesterone levels in milk
Animal Reproduction Science 4, 181 -
187
- Zarull, J. W. 1972 Die Geburt
in: Schmidt, A., Schmidt, A., Schmidt,
Zur der Reproduktionsphysiologie, Verlag
Paul Parey, Berlin und Hamburg S. 514 -
520

An dieser Stelle möchte ich all denen danken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben:

Herrn Professor Dr. H. Kräußlich danke ich herzlich für die Überlassung des Themas.

Herrn Dr. K. Springmann für die jederzeit gewährte, wissenschaftliche Betreuung und freundschaftliche Unterstützung meiner Arbeit.

Herrn Dr. K. Frahm für die freundliche Überlassung des Datenmaterials.

Herrn Dr. O. Distl für die Hilfe bei den statistischen Auswertungen.

Herrn J. Stanglmeier für die Erstellung der zu den Berechnungen erforderlichen Programmen.

Herrn H. Schmidt und Herrn L. Pritzl für die Sammlung der Milchproben.

Ferner sei all jenen gedankt, die durch ihre Mithilfe zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

LEBENS LAUF

12. 8. 1960 geboren in Stuttgart als Tochter von Irmgard und Kurt Baum

seit 1984 verheiratet mit Norbert Maier

1967 - 1971 Grundschule in Stuttgart, Untertürkheim

1971 - 1980 Württemberg-Gymnasium in Stuttgart, Untertürkheim

20. 5. 1980 Abitur

1980 - 1981 Studium der Tiermedizin an der Freien Universität Berlin

1981 - 1986 Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München

31. 1. 1986 Staatsexamen in Tiermedizin

seit 1986 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Tierzucht und Tierhygiene der Ludwig-Maximilians-Universität München

seit 1988 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für molekulare Tierzucht der Ludwig-Maximilians-Universität München

